LABORATORIO DE CIENCIA ELECTRONICA

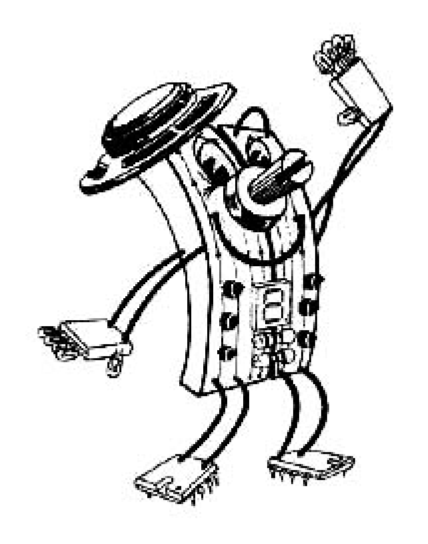
CEKIT

Mr ELECTRONICO

MANUAL DE EXPERIMENTOS


LABORATORIO DE
CIENCIA
ELECTRONICA
30 KITs en UNO
Mr. ELECTRONICO
MANUAL DE EXPERIMENTOS

LABORATORIO DE INTRODUCCION A LA ELECTRONICA



Mr. ELECTRONICO

Elaborado para CEKIT S.A.
Por: William Rojas, Técnico en Electrónica y Comunicaciones

Impreso en Colombia

ISBN 958-9108-04-0



30 en uno

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION

El nuevo Laboratorio de Ciencia Electrónica CEKIT - 30 EN UNO, fué diseñado para introducir a las personas desde los 10 años en adelante, a la electrónica, en forma divertida y excitante. No se requiere conocimiento previo de esta ciencia.

El Laboratorio de Ciencia Electrónica CEKIT, estimulará las mentes de los estudiantes, usando al principio experimentos fáciles de entender, para iniciar o complementar sus conocimientos.

Se induce en ellos en forma de juego, la ciencia con que indefectiblemente se encontrarán en su futuro, y ya en su presente. Este Laboratorio podria considerarse como: **"El mecano Electrónico".**

AVANCE RAPIDO, PROGRESIVO Y SISTEMATICO

Las ideas de proyectos científicos, vendrán a medida que los 30 experimentos se trabajen con circuitos integrados, transistores, diodos emisores de luz (LEDs), fotoceldas, resistores, capacitores etc. Este material es ideal para iniciar a todas las personas en el maravilloso mundo de la Electrónica. De hecho, está siendo adquirido por casi todos los establecimientos educativos de Latino- américa y en todos los Estados Unidos, asi como en Europa.

OBJETIVO

El objetivo principal de este programa, es ayudar al estudiante a:

- Conocer los componentes básicos usados en electrónica.
- Aprender los nombres y símbolos de los componentes electrónicos.
- Aprender a interpretar diagramas esquemáticos electrónicos
- Aprender para qué se usa básicamente un componente.
- Aprender como construir y cómo funcionan los dispositivos electrónicos, siguiendo diagramas esquemáticos.

Usando la comprobada técnica de
"APRENDER HACIENDO"

Eliminando el antiguo método de "siéntese y oiga"

GUIA PARA BUSQUEDA DE FALLAS E INFORMACION DE PARTES DE REPUESTO

GUIA PARA BUSQUEDA DE FALLAS

Todos los experimentos en este libro son "**GARANTIZADOS**" Trabajan bien y fueron diseñados y chequeados en nuestro laboratorio.

Por lo tanto, si algún experimento no le funciona, la falla debe buscarla dentro de los tres problemas de ocurrencia más frecuente que son:

1º Interconexión defectuosa del proyecto.
2º Bateria dañada o muerta.
3º Uno o más componentes dañados.

(En este último caso, si nos envia el componente dañado dentro de los 10 días siguientes al recibo de su laboratorio, le será reemplazado sin costo alguno). Si pasa de 10 días, se lo reemplazaremos cobrándole solo el costo mínimo, y el envio.

Paso 1: INTERCONEXION DEFECTUOSA DEL PROYECTO

Con cualquier experimento, uno de los errores que con más frecuencia ocurre, es la conexión incorrecta del circuito. Verifique la lista siguiente mientras compara sus conexiones con el dibujo del circuito.

( ) Cables y componentes principales ilustrados en los orificios de la tabla: "equivocados"

( ) Transistores al revés (lado plano en dirección incorrecta) o instalados mal (3906 en vez de 3904 o viceversa).

( ) Circuitos integrados instalados al revés. (frente, punto o banda dirigidos equivocadamente).

( ) LEDs al revés (patilla corta en la dirección equivocada).

( ) Condensador de disco instalado mal (103 en vez de 104 o viceversa).

( ) Condensador electrolítico al revés (instalado en polaridad incorrecta) o condensador electrolítico instalado equivocadamente (donde no corresponde).

Paso 2: BATERIA DAÑADA O MUERTA.

Es un problema común, especialmente si se usan baterías comunes en lugar de las de tipo alcalino de larga vida (duracell o similares).
La mejor forma de detectar este problema, es tener siempre otra batería o una fuente de poder de 9 voltios a mano, y reemplazar la batería dañada al parecer, por una nueva. Es muy común este daño. Baterías aparentemente buenas, realmente están malas, aún nuevas.

Paso 3: COMPONENTES DAÑADOS.

De todos los elementos incluídos en electrónica, los LEDs, transistores y circuitos integrados tienen la mayor posibilidad de averiarse por instalación incorrecta de ellos o de los componentes asociados.

Si su proyecto no está trabajando apropiadamente y usted está seguro que está bien conectado (paso 1); y la batería está bien (paso 2), cambie uno por uno los transistores, LEDs, o circuitos integrados por nuevos.

COMO USARLO

El manual de laboratorio fue diseñado en orden progresivo de complejidad; por lo tanto, recomendamos que el principiante siga el orden de las lecciones y experimentos, pero no es un requisito indispensable. Puede escoger algún experimento o proyecto que desee, y construirlo siguiendo el dibujo que ilustran el esquema y el protoboard.
Ahora está usted listo para comenzar a disfrutar con el:

LABORATORIO DE CIENCIA ELECTRONICA CEKiT
BIENVENIDO AL MUNDO DE LA ELECTRONICA

MISTER ELECTRONICO SERA SU GUIA Y SU AMIGO

OTROS CURSOS OFRECIDOS POR CEKiT

Curso 1: INTRODUCCION A LOS COMPONENTES ELECTRONICOS Y MONTAJE DE CIRCUITOS
(Incluye componentes para experimentar y Kit para fabricar circuitos impresos)

Curso 2: FUNDAMENTOS DE CORRIENTE ALTERNA Y CONTINUA Y FUENTES DE PODER
(Incluye componentes y fuente de poder para armar)

Curso 3: AMPLIFICADORES Y OSCILADORES
(Incluye componentes y amplificador para armar)

Curso 4: ELECTRONICA DIGITAL Y CIRCUITOS INTEGRADOS
(Incluye componentes para experimentar y probador lógico para armar)

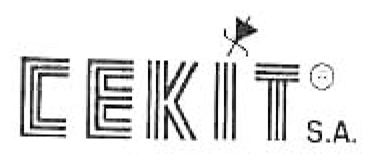
Curso 5: CURSO DE RADIO AM CON RADIO DIDACTICO PARA ARMAR

Curso 6: CURSO PRACTICO DE ELECTRONICA DIGITAL Y CIRCUITOS INTEGRADOS
(Incluye entrenador digital y componentes para hacer experimentos)

Curso 7: MICROPROCESADORES Y PROGRAMACION EN LENGUAJE DE MAQUINA
(Incluye computador básico para armar)

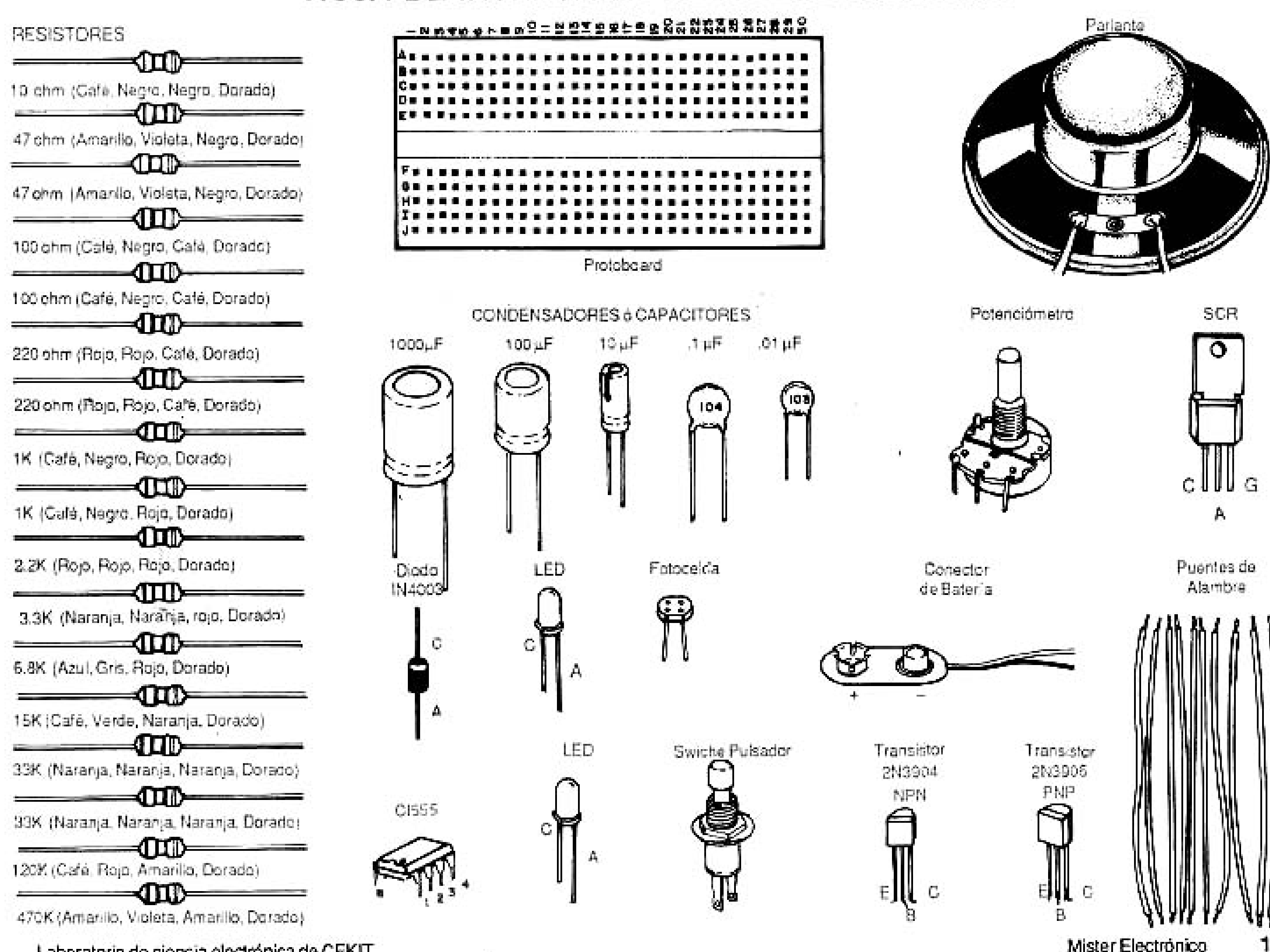
50 FASCINANTES Y EDUCATIVOS KITS
Proyectos completos para armar y aprender electrónica.
Incluyen: componentes; planos, manuales y circuitos impresos.

Escríbanos y gustosos le enviaremos información.



Apartado Aéreo 194
Calle 22 No. 8-22 2º. Piso
Tels 352394 - 362194 - 352191 Fax: 342615 5
PEREIRA - COLOMBIA - S.A.

HOJA DE INVENTARIO DE SU LABORATORIO



LECCION 1
TEORIA ELECTRONICA BASICA

MATERIA

Todo lo que usted ve a su alrededor, está hecho de materia. El escritorio, el lapicero, el papel, el agua etc. Aún usted mismo. La materia es algo que tiene masa y ocupa espacio. Se puede encontrar en tres estados: SOLIDO, LIQUIDO Y GASEOSO.
En este punto usted puede preguntarse, de qué está hecha la materia?

ELEMENTOS

La materia está hecha de elementos, que son sustancias que se encuentran normalmente en el universo, tales como: carbono, oxígeno, plata, oro, etc. Hay solo 104 elementos diferentes conocidos en el universo los cuales ocupan todo.

ATOMOS

Cada elemento está hecho de átomos como el de la figura 1.

Los átomos poseen un corazón central llamado núcleo, lleno con partículas cargadas positivamente (+) conocidas como PROTONES.

Rodeando el núcleo, en órbitas alrededor de éste, están las partículas cargadas negativamente (-) llamadas ELECTRONES.

Todos los átomos están así constituidos, sin importar si conforman un elemento como el hidrógeno o el oro. La única diferencia importante, es el número de electrones y protones que posee cada átomo.

Por ejemplo: el hidrógeno, tiene un protón y un electrón. Mientras que el oro tiene 79 protones y 79 electrones.

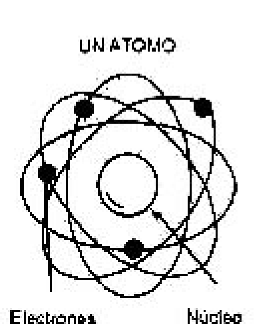


Fig. 1

EJERCICIO Nº 1

1.- Dibuje un átomo e identifique sus partes.

LOS ELECTRONES Y LA CORRIENTE ELECTRONICA

Ahora puede decir: "bien"; entiendo que todo está hecho de átomos, y que los átomos están hechos de protones dentro del núcleo y ELECTRONES viajando alrededor de él; pero ... que tiene que ver esto con la electrónica?.

Por definición, la electrónica es la parte de la física que estudia el movimiento de electrones. LA CORRIENTE ELECTRONICA ES EL MOVIMIENTO de millones, de ELECTRONES a través de un conductor (cable).

Cuando usted conecta una batería a una bombilla como se muestra en la figura 2, la lámpara se ilumina, puesto que una corriente electrónica circula a través de ella. Lo que realmente ocurre, es que en el lado negativo de la batería, usted tiene millones y millones de electrones en exceso, y en el lado positivo usted tiene un déficit o falta de ellos.

Por lo tanto, los electrones fluyen desde el terminal negativo de la batería, al positivo, (o sea de donde más electrones hay, a donde menos electrones hay), pasando a través de la lámpara. Esto, constituye una corriente electrónica, la que hace que se encienda la lámpara.

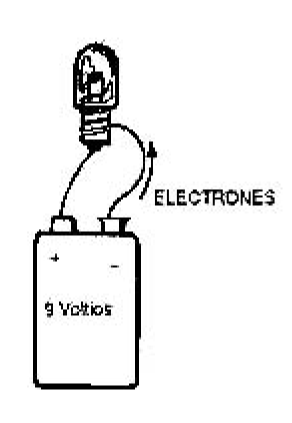


Fig. 2

EJERCICIO Nº 2

1.- En el lado negativo de la batería, hay millones y millones de _______

2.- En el lado positivo de la batería, usted tiene átomos con un _______ de electrones.

3.- Cuando usted conecta una lámpara o cualquier otro material conductor a los terminales de una batería, los electrones fluirán desde el terminal _________ al terminal ___________ de la batería causando una corriente ___________

Ahora que sabe que la electrónica es la parte de la física que estudia el movimiento de electrones; y que la corriente electrónica es el movimiento de millones y millones de electrones de una fuente negativa a una positiva, está listo para aprender acerca de los componentes electrónicos. (Lección 2).

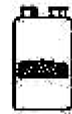
LECCION 2
IDENTIFICACION DE COMPONENTES ELECTRONICOS

OBJETIVO: En este experimento usted conocerá la apariencia física, símbolo y función básica de los siguientes componentes:

_ Baterías o pilas
_ Interruptores o suiches
_ Resistencias o resistores
_ Potenciómetros
_ Fotoceldas
_ Capacitores o condensadores electrolíticos.
_ Diodos
_ LEDs
_ SCR
_ Transistores
_ Circuitos integrados (CI)
_ Capacitores o condensadores de cerámica.

BATERIAS O PILAS: Hay muchos tipos

Apariencia | Símbolo | Letra en el Esquema



BATERIA

B

FUNCION: Almacena energía eléctrica.

INTERRUPTORES O SUICHES

Apariencia | Símbolo | Letra en el esquema





SUICHE







PULSADOR

FUNCION: Un interruptor o suiche, es un dispositivo que abre o cierra un circuito eléctrico.

Los interruptores o suiches pueden tener cualquier número de terminales. Son necesarios, al menos dos.

Identifique el interruptor en su equipo y obsérvelo.

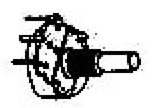
RESISTENCIAS O RESISTORES

Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
	RESISTOR	R

FUNCION: Una resistencia o resistor, limita o controla la corriente que fluye a través de un circuito, presentando una oposición o resistencia al paso de corriente.
Identifique las resistencias en su equipo y obsérvelas.

POTENCIOMETRO

Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
		R



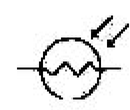


FUNCION: Un potenciómetro, es una resistencia variable.
Identifique el potenciómetro en su equipo.

FOTOCELDA

Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
		P





FOTOCELDA

FUNCION: Una fotocelda, es un tipo especial de resistencia que varía de acuerdo a la intensidad de la luz que incida en su superficie.
Identifique la fotocelda en su equipo.

CAPACITORES O CONDENSADORES DE CERAMICA

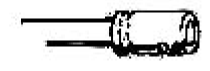
Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
		C

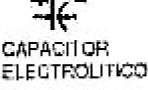


FUNCION: Un condensador, o capacitor actúa como una batería temporal, pues almacena electricidad. Los de cerámica, almacenan pequeñas cantidades de electricidad.
Identifique los capacitores de cerámica en su equipo.

CAPACITORES O CONDENSADORES ELECTROLITICOS

Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
		C

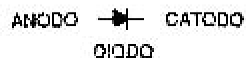




FUNCION: Los condensadores o capacitores electrolíticos, almacenan cantidades relativamente grandes de energía eléctrica. Poseen polaridad; lo que significa, que tienen un terminal positivo y uno negativo y por lo tanto, se debe tener "cuidado" al conectarlos en un circuito. Deben instalarse en la dirección correcta. Identifique los capacitores electrolíticos en su equipo; obsérvelos y note la polaridad indicada en sus terminales.

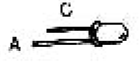
DIODOS

Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
		D



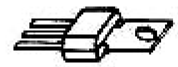
FUNCION: Un diodo, es un dispositivo que permite paso de corriente solo en una dirección. Puede comparar el diodo con una calle de "una sola via", o una válvula.
Poseen dos terminales: uno es el Anodo y el otro es el Cátodo. El cátodo, se indica con una banda que rodea el cuerpo del diodo.
Identifique y observe el diodo en su laboratorio.

DIODOS EMISORES DE LUZ (LEDs)

Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
		D

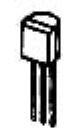
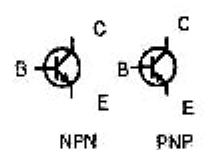
FUNCION: Un LED, es una clase especial de diodo, que emite luz cuando fluye una corriente a través de él. Tiene dos terminales llamados Anodo y Cátodo. El cátodo es indicado por un lado plano en la cubierta de plástico del LED, o por un terminal más corto.
Identifique los LEDs en su equipo, y trate de ver el ánodo y el cátodo (terminales).

SCR

Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
		SCR

FUNCION: El SCR permite paso de corriente, solo luego de que un voltaje positivo sea aplicado momentáneamente a uno de sus terminales llamado puerta o gate. Se pronuncia gueit. (G).
Poseen tres terminales que se llaman:
ANODO, CATODO Y PUERTA.
Identifique y observe el SCR en su equipo.

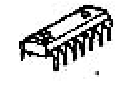
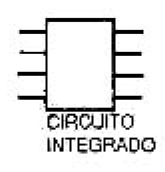
TRANSISTORES

Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
		Q

FUNCION: El transistor, es un componente usado para conmutar o amplificar electricidad. Tiene tres terminales llamados: EMISOR, BASE Y COLECTOR.

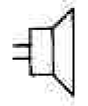
De acuerdo a su fabricación son: PNP y NPN. Observe la diferencia en el símbolo de cada uno de los tipos.
Identifique y observe los dos transistores en su equipo.

CIRCUITO INTEGRADO

Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
		CI

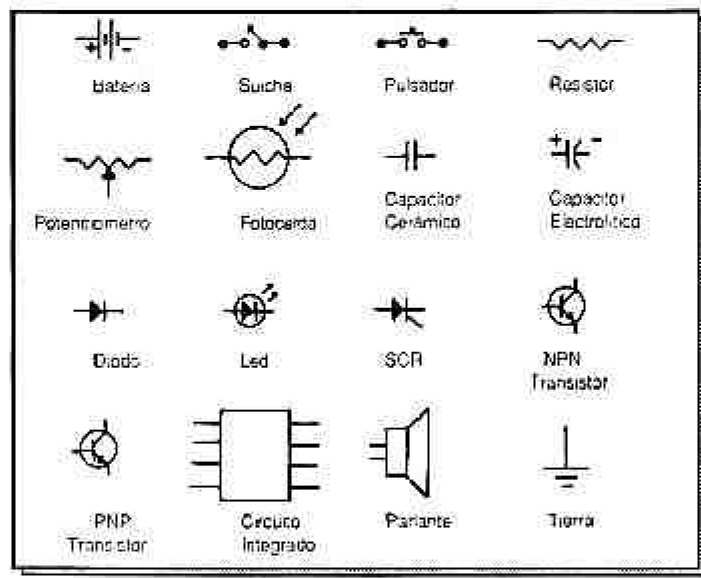
FUNCION: Los circuitos integrados (CI), contienen muchos componentes (transistores, diodos, resistencias, condensadores etc) colocados dentro de un paquete muy pequeño llamado chip. Cada clase de circuitos integrados, efectúa una función distinta de acuerdo a los componentes que posea y a la forma como están conectados con otros componentes.
Identifique y observe el circuito integrado en su equipo.

PARLANTES

Apariencia	Símbolo	Letra en el esquema
		SP

FUNCION: El propósito del parlante es producir sonido convirtiendo la corriente que fluye a través de él, en ondas sonoras. Se puede usar como micrófono convirtiendo las ondas sonoras en flujo de corriente.
Identifique y observe el parlante.

RESUMEN DE LOS SIMBOLOS



LECCION 3
CODIGO DE COLORES PARA RESISTENCIAS

RESISTORES, RESISTENCIAS Y OHMIOS

Los resistores son uno de los más populares y fundamentales componentes electrónicos. Siempre los encontrará en circuitos electrónicos.

Resistencia, es la oposición al paso de corriente. Alguna vez necesitaremos resistencia para controlar el paso de corriente, y para obtenerlo, usamos componentes conocidos como resistores.

Cada resistor posee una cierta cantidad de resistencia. Esta, es medida en Ohmios. Por ejemplo: un resistor de 10.000 ohmios opondría más resistencia al paso de corriente, que un resistor de 1.000 ohmios.

EJERCICIO Nº 3

1.- La resistencia es la _____________ al paso de la corriente.
2.- Cada resistor posee una cantidad de _____________
3.- La resistencia es medida en _____________
4.- Un resistor de 20.000 ohmios ofrece _____________ oposición al paso de corriente que uno de 5.000 ohmios.

EL CODIGO DE COLORES

Es un método de indicar la resistencia en ohmios, y el rango de tolerancia de su precisión. No es un código secreto diseñado por criptógrafos siniestros para confundirnos y frustrarnos. Por el contrario. Fué hecho tan fácil como fue posible, para facilitar su amplio uso.

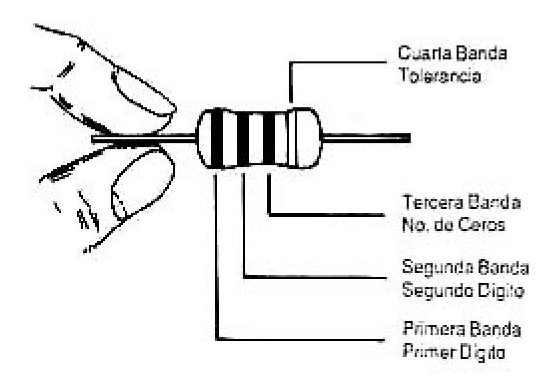
Cualquiera puede aprenderlo en pocos minutos, incluso usted por supuesto.

POR QUE EL CODIGO DE COLORES

Con el código de colores, usamos bandas coloreadas con el fin de evitar dos problemas básicos:

UNO: Sería muy difícil imprimir y ver números grandes en un resistor pequeño.

DOS: Aún si pudieramos ver el número, al colocar el resistor en un circuito, podría ser tapado.
Las bandas codificadas en color que rodean completamente el resistor, parecen resolver ambos problemas.
Cuando lea el código de colores, el resitor debe sostenerse con la banda dorada (o plateada), a la derecha.



ESTE ES EL CODIGO DE COLORES DE LOS RESISTORES

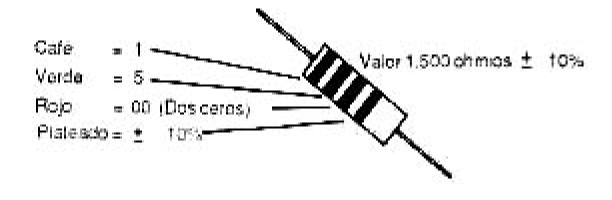
NEGRO	0
CAFE	1
ROJO	2
NARANJA	3
AMARILLO	4
VERDE	5
AZUL	6
VIOLETA	7
GRIS	8
BLANCO	9

Cada color da un número particular. Por ejemplo, rojo es igual a dos.
Cuando se lea el código de color:

_ La primera banda siempre es un número.
_ La segunda banda siempre es un número.
_ La tercera banda siempre es el número de ceros que se añadirán a los números (si es negra no se añaden ceros).
_ La cuarta banda representa un valor de tolerancia.
Esta banda, es usualmente dorada 5% o plateada 10%.
Esta tolerancia, significa la precisión o exactitud en el valor del resistor.

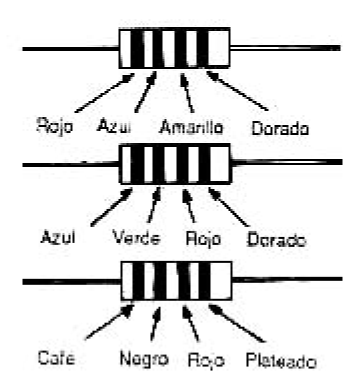
EJEMPLO:

Cual es el valor en Ohmios, y la tolerancia del siguiente resistor?



EJERCICIO Nº 4

Dé el valor en ohmios y la tolerancia de estos resistores.



NUMEROS ABREVIADOS

Usualmente los valores de resistores se abrevian usando la letra K para representar 1.000 ohmios, y la letra M para representar 1.000.000 de ohmios. Por ejemplo: Un resistor de 1K es un resistor de 1.000 ohmios, uno de 3,3K es de 3.300 ohmios, uno de 2M es de 2.000.000 ohmios; o sea 2 millones de ohmios

REVISE LOS CONOCIMIENTOS HASTA AQUI ADQUIRIDOS,
Y CONTINUE CON LA PROXIMA LECCION

LECCION 4

USO DE LA TABLA DE CONEXIONES SIN SOLDADURA (protoboard)

Este es un dispositivo que le permite ensamblar circuitos electrónicos sin uso de soldadura. Hace la conexión rápida y fácil, y es ideal para experimentos. Una tabla de conexiones viene con su equipo. Colóquela frente a usted como en la figura 1.
Ella es usada por los principiantes y científicos.

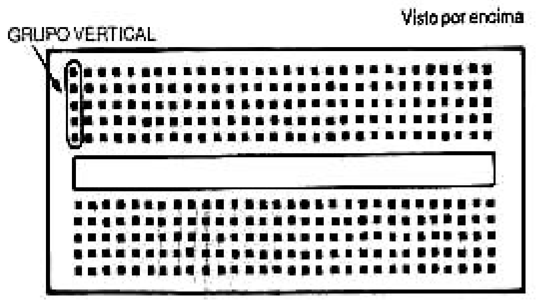
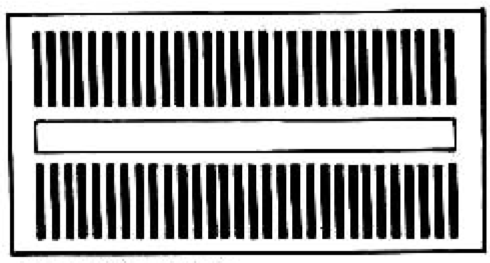


Fig. 1

Note que hay muchos orificios pequeños en cada tramo. Cada orificio, aloja un terminal de un componente o un cable. Todos los cinco huecos en cada grupo vertical o juego, están interconectados. Así que cada grupo vertical está en contacto. Dos o más cables o terminales conectados en algunos de los 5 huecos, se conectará o estará en contacto con el otro. Hay 60 juegos de 5 huecos.



Visto por debajo y por dentro

Fig. 2

Un canal central separa o divide la tabla en mitades. Los circuitos integrados son conectados a través del canal como se muestra en la figura 3.

Note también que: números y letras fueron impresos en la tabla o protoboard, para ayudarle a identificar cada orificio durante el proceso de ensamblaje.

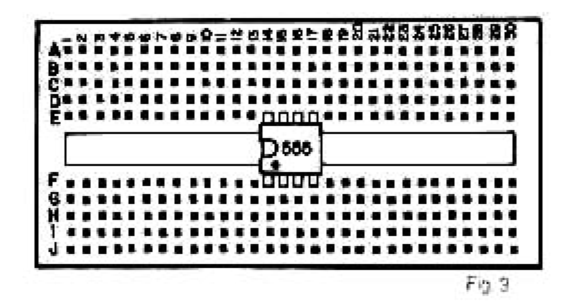


Fig. 3

Con miras a aprender como usar el protoboard, hagamos el siguiente experimento:

Digamos que queremos hacer un circuito simple para encender un LED, como el de la figura 4.

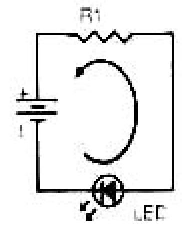


Fig. 4

En este circuito, una corriente eléctrica fluye desde el negativo de la fuente al positivo, pasando por el LED y la resistencia; como fluye corriente por el LED, éste se ilumina.

Una forma de construir este circuito es soldar los terminales de los componentes uno con otro como en la figura 5.

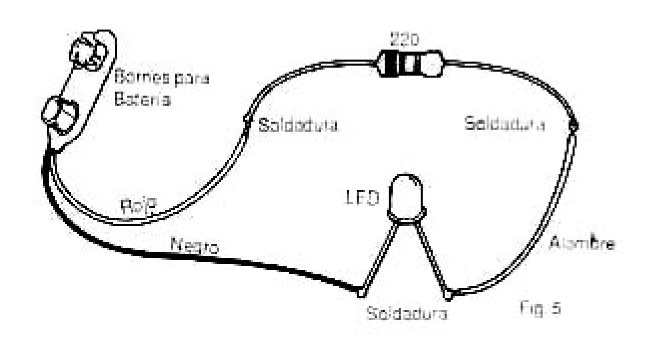


Fig. 5

O el mismo circuito puede ser construído fácil y firmemente, usando el protoboard, o tabla de conexión sin soldadura, como en la figura 6.

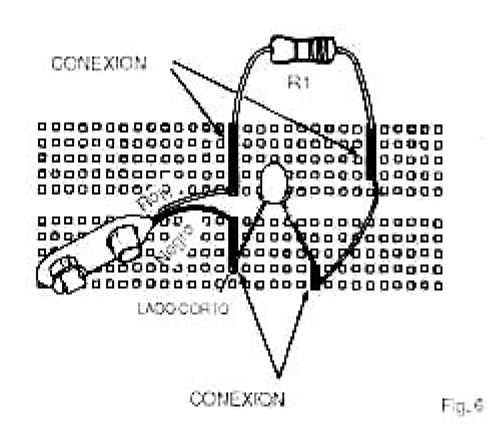


Fig. 6

En este caso, los terminales de los componentes son conectados uno con otro por las bandas de metal en el protoboard, como en la figura 6.

RECUERDE: Los cables que tengan que conectarse juntos, tienen que insertarse en huecos de la misma columna vertical.

Ahora, usando el protoboard y las partes, construya el circuito de la figura 6. Tenga especial cuidado mientras instala el LED, para colocar el terminal corto en la dirección adecuada.

Una vez que tenga el circuito ensamblado, conecte la batería a su conector y el LED se iluminará.

Ahora haga un pequeño cambio en el circuito: hale el terminal rojo del conector de la batería en su posición original, e insértelo en el hueco mostrado en la figura 7.

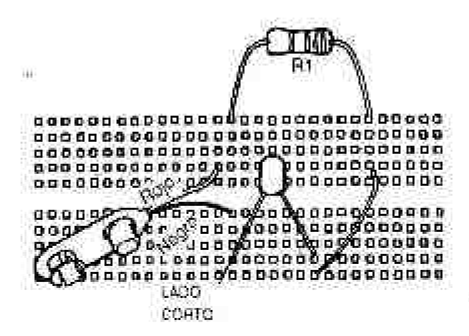


Fig. 7

Qué le sucedió al LED cuando hizo el cambio? ____________________
Explique por qué____
____

El LED se apagó porque el circuito de la figura 7, no tiene conexión entre el cable rojo de la batería y la resistencia R1. Por lo tanto, recuerde siempre: "CABLES QUE NECESITAN ESTAR INTERCONECTADOS, TIENEN QUE SER INSERTADOS EN LA MISMA COLUMNA VERTICAL DE ORIFICIOS".

AHORA ESTA LISTO PARA ENTRAR EN LOS EXPERIMENTOS
!BUENA SUERTE SEÑOR ELECTRONICO!
ESE ES UD.

EXPERIMENTO 1
LED INDICADOR DE CORRIENTE

COMO TRABAJA UN RESISTOR

PROPOSITO: Observar el efecto de un resistor que controla el paso de la corriente

PROCEDIMIENTO:

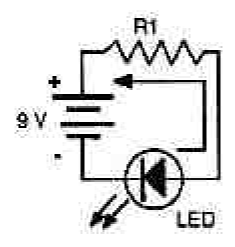
1º Construya el circuito mostrado en el dibujo. Observe el brillo del LED.
2º Reemplace uno a la vez, los siguientes resistores por R1 (100 ohmios), y observe en cada caso el brillo del LED; resistores: 220 ohmios, 1K, y 6.8K.

RESULTADOS:

Por la ejecución del experimento, usted encontró que el brillo del LED depende del valor de la resistencia en el circuito. A más alto valor de resistencia, menor brillo en el LED.

EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 1

La figura muestra el circuito básico del LED indicador de corriente. Este circuito está conformado por tres componentes: la batería, el LED y el resistor, los cuales están conectados en serie, uno tras otro.

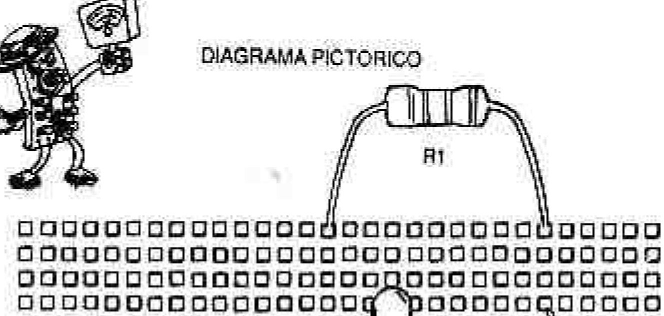


En este circuito, la corriente fluye del negativo de la batería al positivo, pasando a través del LED y el resistor, como se muestra en el esquema.

Tan pronto como la corriente pasa a través del LED, éste se ilumina. A mas corriente, mas brillo.
El elemento que controla la cantidad de corriente que fluye por el circuito, es el resistor. El valor mínimo de resistencia, da la menor oposición al paso de corriente y por supuesto más corriente circula. La mayor corriente, produce mayor brillo en el LED.

Ahora usted entiende por qué, cuando va insertando en el circuito valores mayores de resistencia, el brillo del LED disminuye. A MAYOR RESISTENCIA, MENOR CANTIDAD DE CORRIENTE QUE PASA A TRAVES DEL CIRCUITO.

DIAGRAMA PICTORICO



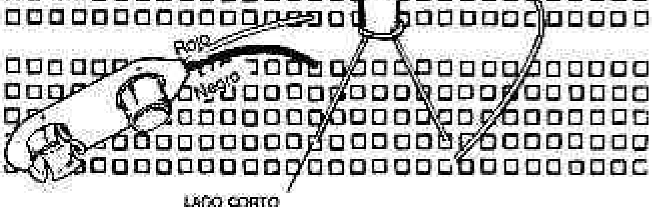
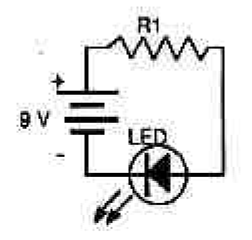


DIAGRAMA ESQUEMATICO



R1:

100 ohms	(Café, Negro, Café, Dorado)
220 ohms	(Rojo, Rojo, Café, Dorado)
1 Kohm	(Café, Negro, Rojo, Dorado)
6.8 Kohms	(Azul, Gris, Rojo, Dorado)

EXPERIMENTO 2
CONTROL DE BRILLO DE LED

COMO FUNCIONA UN POTENCIOMETRO

PROPOSITO: Observar cómo trabaja un potenciómetro como resistor variable.

PROCEDIMIENTO:

1º Construya el circuito del dibujo.
2º Ajuste el potenciómetro de mínimo a máximo, mientras observa el brillo del LED.

RESULTADOS: Por la ejecución de este experimento usted encuentra que al ajustar el potenciómetro del principio al fin, puede controlar el brillo del LED.

EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 2

La figura 1A muestra el esquema de un potenciómetro: éste tiene tres terminales marcados A, B y C. C es el cursor que se mueve entre A y B.

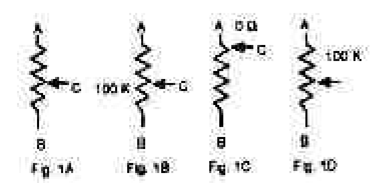


Fig. 1A Fig. 1B Fig. 1C Fig. 1D

Si el valor del potenciómetro es por ejemplo 100 K ohmios, entre A y B, habrá una resistencia a la corriente de 100 k ohmios (fig. 1B). La resistencia entre A y C depende de la posición del cursor. Si el cursor está en contacto con A, la resistencia será 0 (fig. 1C). Si el cursor está en cualquier posición entre A y B el valor de resistencia entre A y C estará entre 0 y 100 kohmios.

Ahora, observe el circuito de control de brillo del LED. La corriente fluye del negativo de la batería al positivo, pasando a través del resistor R1, el LED y el potenciómetro.

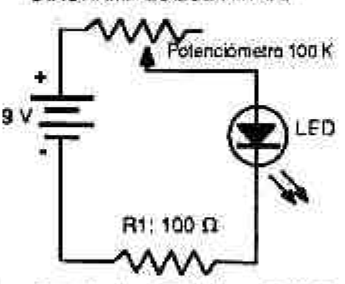
Cuando usted ajusta el potenciómetro de un terminal al otro, la resistencia cambia, produciendo un cambio en la corriente que pasa por el circuito. Este cambio en la cantidad de corriente se observa por el cambio en el brillo del LED.

NOTA: La resistencia R1 de 100 ohmios, se coloca en el circuito para limitar la corriente, para que el LED no se queme cuando el potenciómetro esté en su valor mínimo de resistencia (0 ohmios).



DIAGRAMA PICTORICO

DIAGRAMA ESQUEMATICO



Resistor R1: 100 ohms (Café, Negro, Café, Dorado)

EXPERIMENTO 3
LED ACTIVADO POR LUZ

COMO TRABAJA UNA FOTOCELDA

PROPOSITO: Observar como funciona una fotocelda como resistor sensible a la luz.

PROCEDIMIENTO:

1º Arme el circuito mostrado en el dibujo.
2º Usando su mano, cubra parcialmente la superficie de la fotocelda para variar la intensidad de la luz incidente en ella. Observe como ésto afecta el brillo del LED.

RESULTADOS: Por la ejecución de este experimento, usted encuentra que el brillo del LED depende de la luz que incida sobre la fotocelda. A más luz incidente sobre la fotocelda, mayor brillo en el LED.

EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 3

El circuito LED ACTIVADO POR LUZ, está hecho de tres componentes: La batería, el LED y la fotocelda, que están conectados en serie uno tras otro.
En este circuito, la corriente fluye del negativo de la batería al positivo, pasando a través del LED y la fotocelda, como se muestra en el esquema.
Cuando la corriente pasa por el LED, éste se ilumina; a más corriente, mayor brillo. El elemento que controla la cantidad de corriente que pasa por el circuito, es la fotocelda.

La fotocelda es un resistor sensible a la luz, que cambia su resistencia de acuerdo a la luz que llegue a su superficie. A más luz incidente, menor es su resistencia; y, por lo tanto, mayor es la corriente y mayor el brillo del LED. Por otro lado, la menor luz que incida sobre la fotocelda, da la mayor resistencia y por lo tanto, la menor corriente, y rebaja el brillo del LED.

Ahora usted entiende por qué, a medida que oculta la superficie de la fotocelda, decrece el brillo del LED, y a medida que ilumina la superficie de la fotocelda, el brillo del LED se aumenta.

DIAGRAMA PICTORICO

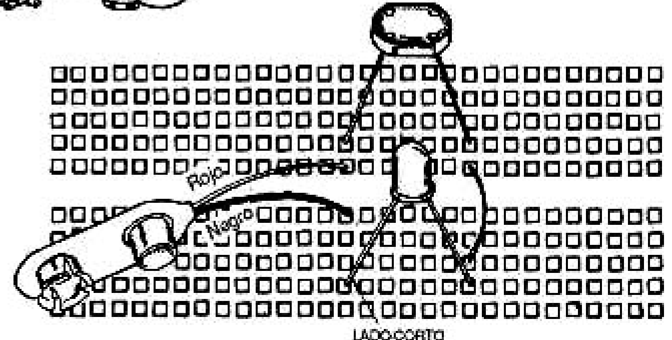
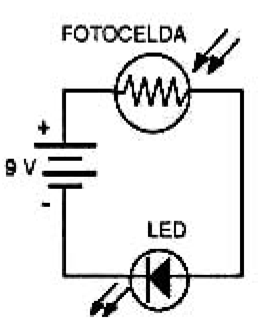


DIAGRAMA ESQUEMATICO



NOTA: Usando su mano como pantalla alrededor del LED, usted observará mejor la diferencia.

EXPERIMENTO 4

ALMACENAMIENTO DE ELECTRONES

COMO TRABAJA UN CAPACITOR

OBJETIVO: Observar el efecto de almacenamiento de energía de un capacitor.

PROCEDIMIENTO:

1º Arme el circuito mostrado en el dibujo.
2º Conecte la batería a su conector. Luego de 30 segundos desconecte la batería y observe el LED.

RESULTADOS: Por la ejecución de este experimento usted halla que luego de desconectar la batería del circuito, el LED continúa iluminado por un momento. La luz decrece hasta que desaparece. Luego de desconectar la batería del circuito, el LED obtiene energía del capacitor.

EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 4

Cuando la batería está conectada, la corriente fluye en el circuito como en la figura 1. La corriente va del negativo de la batería al punto A, donde se divide. Una parte va a través del LED y R2, haciendo iluminar el LED, y otra va al condensador C1, que comienza a cargarse.

Una vez que C1 está cargado, la corriente cesa de fluir a él. Luego la corriente recorre el circuito como en la fig. 2, pasa a través del LED y hace que se ilumine.

Cuando se desconecta la batería, la energía eléctrica almacenada en el capacitor, fluye en la trayectoria de la figura 3, lo cual mantiene el LED iluminado hasta que el capacitor se descarga completamente.

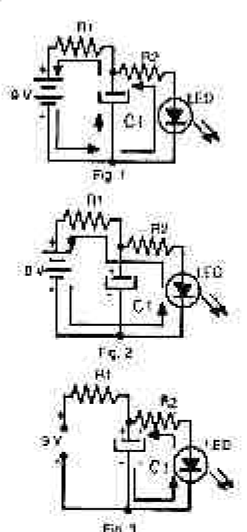


Fig 1 / Fig. 2 / Fig 3

Ahora usted puede entender por qué, cuando se desconecta la batería, el LED aún permanece iluminado por un momento.

Ahora experimente, reemplazando el capacitor de 1000 µF, por uno de 100 µF; uno de 10 µF, y observe los resultados.

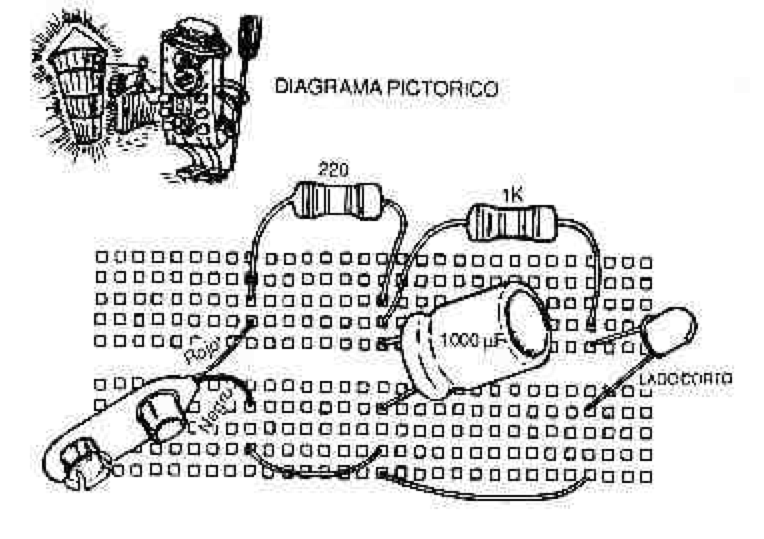
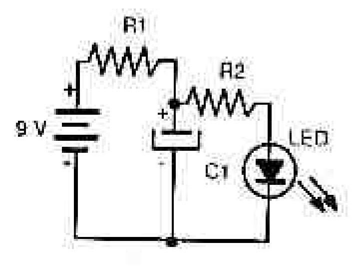


DIAGRAMA ESQUEMATICO



R1: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)
R2: 1 Kohm (Café, Negro, Rojo, Dorado)
C1: Capacitor 1000 µF, 100 µF ó 10 µF

EXPERIMENTO 5
ACCION DEL PARLANTE

COMO FUNCIONA UN PARLANTE

PROPOSITO: Observar cómo un parlante transforma energía eléctrica (corriente a través de él) en ondas sonoras.

PROCEDIMIENTO:

1º Construya el circuito mostrado en el dibujo.

2º Toque con el cable conectado al parlante, la resistencia como muestra el dibujo. Observe al mismo tiempo la diferencia del movimiento del cono del parlante.
Repita ésto hasta que lo comprenda.

3º Invierta la polaridad de la batería (el rojo en el lugar del negro y el negro en el lugar del rojo).
Nuevamente observe el movimiento del cono del parlante.

RESULTADOS: Por la ejecución de este experimento usted aprende lo siguiente:

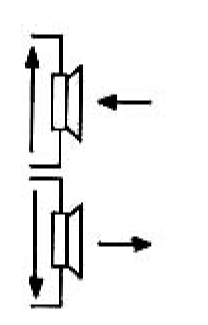
1º Cada vez que toca con el cable del parlante el resistor, el cono se mueve y produce un sonido.

2º En el paso 2º del procedimiento, el cono se mueve de su posición normal alejándose del imán.

3º En el paso 3º del procedimiento, el cono se mueve de su posición normal hacia el imán.

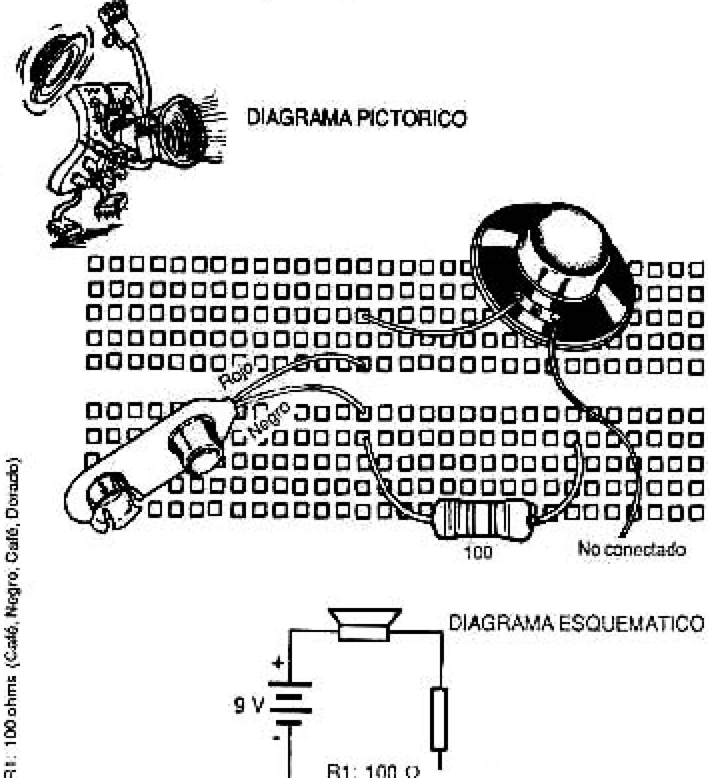
EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 5

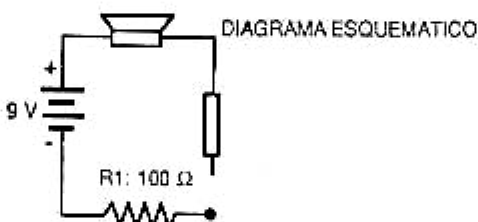
Un parlante es un dispositivo electromecánico que produce un movimiento de su cono, cuando la corriente está fluyendo a través de él. Si la corriente fluye en una dirección a través del parlante, el cono se mueve en cierta dirección; si la corriente circula en la dirección opuesta, el cono se mueve en la dirección opuesta también. Ver figuras 1A y 1B. Así como se mueve el cono de un parlante, éste genera ondas sonoras.



Las ondas sonoras generadas por el parlante, son proporcionales a las variaciones de la corriente que fluye por él.

En el paso 2º del procedimiento, la corriente que ha pasado a través del parlante en una dirección, hace que el cono se mueva hacia el imán. En el paso 3º del procedimiento, la corriente que ha pasado por el parlante en dirección opuesta, hace mover el cono en dirección opuesta. Cuando una corriente alterna (generada por un micrófono u oscilador) es amplificada y luego llevada al parlante, causa que el cono vibre produciendo ondas sonoras (sonidos, música o palabras).





EXPERIMENTO 6
PROBADOR DE DIODOS

COMO TRABAJA UN DIODO

PROPOSITO: Observar como permite un diodo el paso de la corriente en una sola dirección.
Construir un útil probador de diodos.

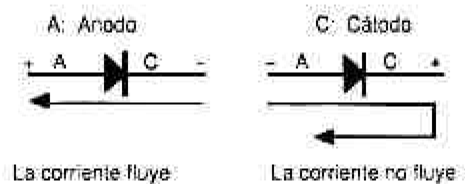
PROCEDIMIENTO:

1º Arme el circuito mostrado en el dibujo.
2º Toque con el ánodo el punto A y con el cátodo el punto C. El LED se encenderá indicando que la corriente fluye a través del diodo.
3º Conecte el cátodo del diodo al punto A, y su ánodo al punto C. Ninguna corriente fluye a través del diodo y por lo tanto, el LED continuará apagado.

RESULTADOS: Por la ejecución de este experimento, usted encuentra que un diodo trabaja como puerta de una vía en la que permite que la corriente fluya a través de él, en una sola dirección también. Si los pasos 2º y 3º del procedimiento pueden hacerse exitosamente, puede concluír que el diodo bajo prueba está bien.

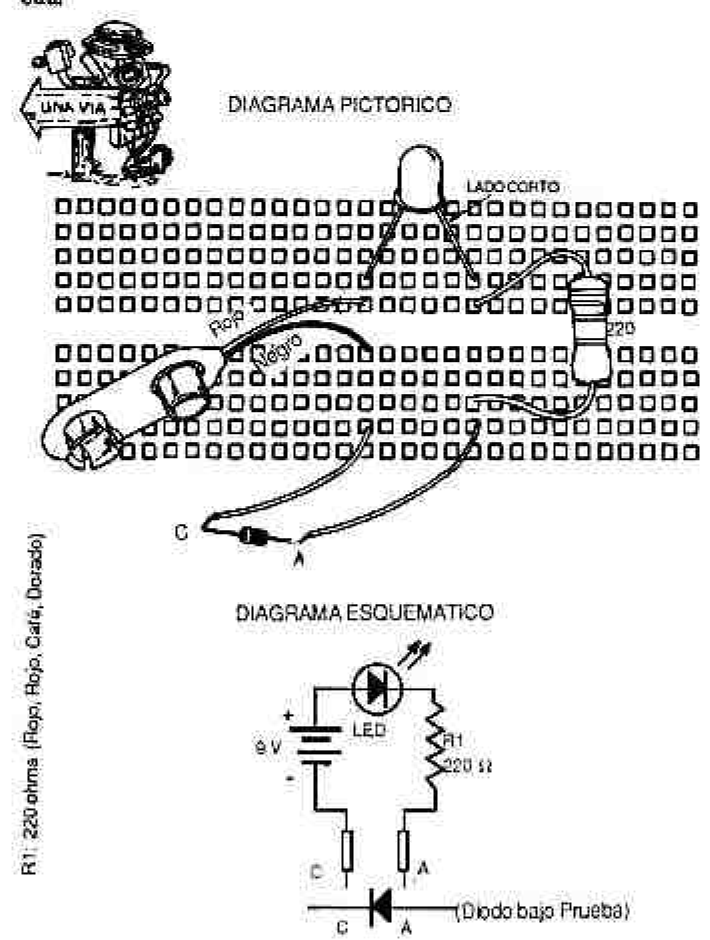
EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 6

Un diodo es una puerta de una vía. Permite que la corriente fluya solo cuando el ánodo es positivo y el cátodo negativo, como en la siguiente figura.



Cuando el diodo se conecta al circuito probador de diodos, con el ánodo en el punto A (positivo) y su cátodo en el punto C (negativo), permite que fluya la corriente a través de él; y por lo tanto, el LED se enciende.

Cuando el diodo se conecta al circuito probador de diodos con su cátodo en el punto A y el ánodo en C, no fluirá corriente a través de él, y el LED permanecerá apagado.
Ahora puede entender por qué el LED se enciende cuando el diodo es conectado en una dirección, y permanece apagado si es conectado en la otra.



EXPERIMENTO 7

PROBADOR DE SCR

(RECTIFICADOR CONTROLADO DE SILICIO)

COMO TRABAJA UN SCR

PROPOSITO: Observar como trabaja un SCR.
Construir un útil probador de SCR.

PROCEDIMIENTO:

1º Arme el circuito en el dibujo.
2º Toque BREVEMENTE con el cable conectado a la resistencia de 1K, la compuerta del SCR. El LED deberá encenderse y permanecer así, indicando que está pasando corriente a través del circuito.
3º Desconecte la batería por un momento y conéctela de nuevo. El LED se apagará cuando la batería sea desconectada, y permanece apagado luego de que ésta sea reconectada.

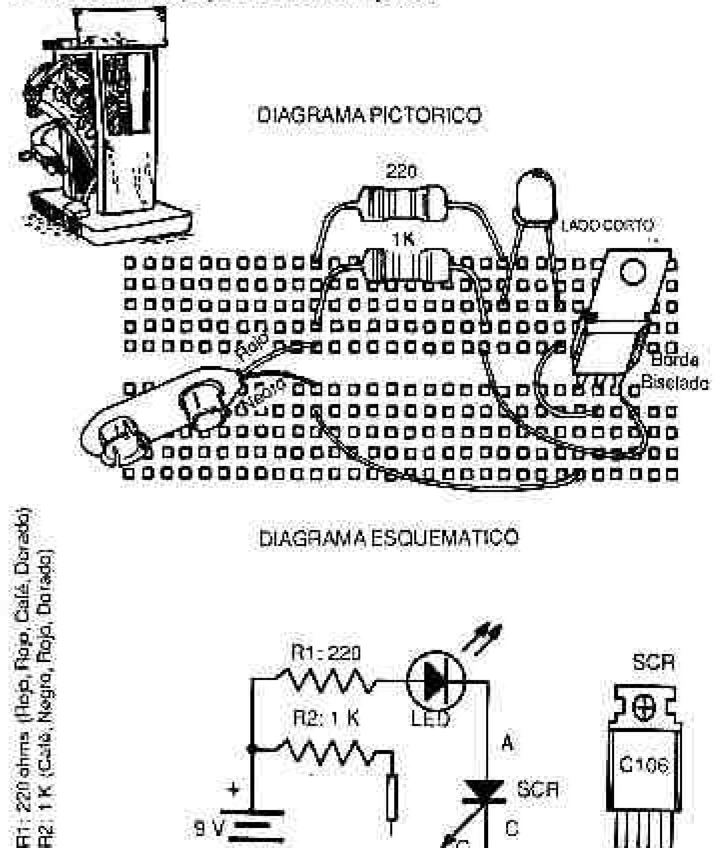
RESULTADOS: Con la ejecución de este experimento, usted ha encontrado que el SCR conduce (LED encendido), cuando se aplica un voltaje positivo a su compuerta. También que continúa conduciendo aún si este voltaje positivo ha sido quitado de su compuerta. Usted aprendió que la única forma de desconectar el SCR, es quitar el voltaje positivo de su ánodo desconectando la batería. También si los pasos 2º y 3º del procedimiento pueden hacerse con éxito, puede concluir que el SCR está bien.

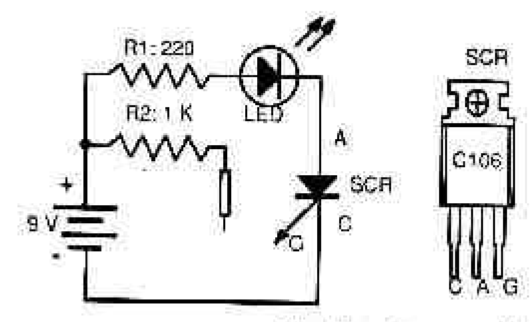
EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 7

Un SCR es un "diodo con una diferencia". Como un diodo, posee un cátodo y un ánodo, y permite flujo de corriente en una única dirección. Pero, diferentemente de un diodo normal, tiene además un electrodo llamado compuerta. La compuerta es usada para "activar" el SCR a la conducción. Solo cuando la compuerta recibe un voltaje positivo, conducirá el SCR. Aunque el voltaje positivo se quite de la compuerta, el SCR continuará conduciendo. La única forma de apagar un SCR, es quitar el voltaje positivo de su ánodo.

Por ejemplo: desconectando la batería.

Reconecte la batería. En este momento, conectando la compuerta del SCR con el cable, usted aplica un voltaje positivo; y por lo tanto, el SCR comienza a conducir haciendo fluir corriente del negativo de la batería al positivo, pasando por el SCR, el LED y el resistor. Cuando se desconecta la batería, la corriente cesa de fluir y el SCR se apaga. Cuando la batería se vuelve a conectar, el SCR estará apagado hasta que se aplique de nuevo un voltaje positivo a su compuerta.





EXPERIMENTO 8
PROBADOR DE TRANSISTOR NPN

COMO TRABAJA UN TRANSISTOR NPN

PROPOSITO: Observar como trabaja un transistor NPN como amplificador de corriente, controlando una gran corriente (de colector), con una pequeña corriente de base.
Construir un útil probador de transistores NPN.

PROCEDIMIENTO:

1º Ensamble el circuito mostrado en el dibujo.
2º Presione el interruptor. Observe y compare el brillo del LED de base (LED1), y el de colector (LED2)

RESULTADOS:

1º Cuando accione el interruptor ambos LEDs se encienden.
2º Cuando suelte el interruptor ambos LEDs se apagan.
3º Cuando el interruptor está accionado, el LED conectado al colector, es más brillante que el conectado a la base.

EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 8

Los transistores están hechos de material semiconductor, tales como el silicio o germanio. Dependiendo de como esté construído el transistor, éste es de tipo NPN o PNP.
Cuando el colector de un NPN es positivo, el emisor negativo y la base levemente positiva, el transistor está correctamente polarizado, y hay dos corrientes fluyendo: La corriente de colector: (Ic), que es una corriente grande, y la corriente de base (Ib), que es una corriente pequeña, como muestra la figura 1.
Lo interesante de los transistores, es que la corriente de base, que es pequeña, controla la corriente de colector que es grande. A más corriente de base, mayor corriente de colector y viceversa. Este importante proceso de tener una pequeña corriente controlando una corriente grande, es conocido como AMPLIFICACION.
La figura 2 muestra el circuito probador de transistores NPN. Su colector recibe un voltaje positivo de la batería a través de la resistencia R2 y el LED2. El emisor está conectado directamente al negativo de la batería y la base recibe un voltaje positivo del positivo de la batería, a través de la resistencia R1, el interruptor y el LED1. El brillo del LED1 es proporcional a la corriente de base y el brillo del LED2 es proporcional a la corriente de colector.
Ejecutando este experimento, encontrará que el LED de colector estará más brillante que el de la base; ésto significa, que la corriente de colector es mayor que la corriente de base.

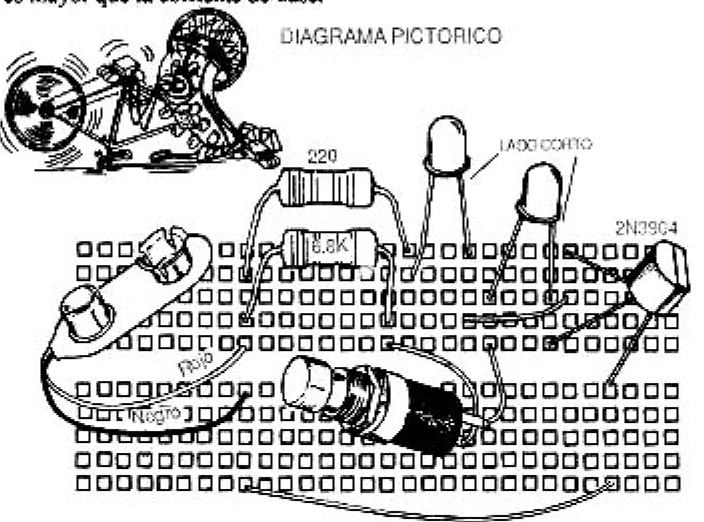
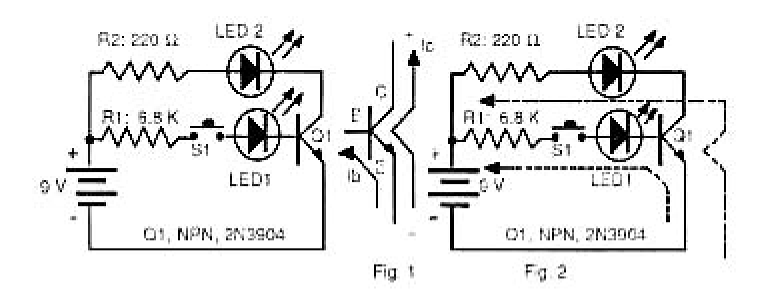


DIAGRAMA ESQUEMATICO



R1: 6.8K ohms (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R2: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)

EXPERIMENTO 9

PROBADOR DE TRANSISTOR PNP

PROPOSITO: Observar como trabaja un transistor PNP como amplificador de corriente, controlando una corriente grande (corriente de colector) con una pequeña (corriente de base).
Construir un útil probador de transistores PNP.

PROCEDIMIENTO:

1º Arme el circuito del dibujo.
2º Accione el interruptor, observe y compare el brillo del LED de la base (LED1) y el LED del colector (LED2).

RESULTADOS:

1º Cuando accione el interruptor, ambos LEDs se encenderán.
2º Cuando suelte el interruptor, ambos LEDs se apagarán.
3º Cuando el interruptor está accionado, el LED de colector (LED2) es más brillante que el LED de base (LED1).

EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 9

Un transistor PNP está correctamente polarizado, cuando su colector es negativo, su emisor positivo y su base ligeramente negativa. Cuando esto ocurre, fluyen dos corrientes por el transistor: La corriente de colector (Ic), que es grande, y la corriente de base (Ib) que es pequeña, como se muestra en la figura 1.
La corriente de base, controla la corriente de colector. A más corriente en la base, mayor corriente de colector y viceversa.
Este importante proceso de tener una pequeña corriente controlando una gran corriente, se llama AMPLIFICACIÓN.
La figura 2 muestra el circuito del probador de transistores PNP. El colector del transistor, recibe un voltaje negativo de la batería a través de la resistencia R2 y el LED2. El emisor está conectado directamente al positivo de la batería, y la base recibe un voltaje negativo a través de la resistencia R1, el interruptor y el LED1.

El brillo del LED1 es proporcional a la corriente de base (Ib) y el brillo del LED2 es proporcional a la corriente de colector (Ic).
Ejecutando éste experimento, se observa que el LED2 (colector) está más brillante que el LED1 (base); esto significa que la corriente de colector es mayor que la de base.

También se observa que si no hay corriente de base (interruptor abierto), no hay corriente de colector. Y por otra parte, si hay una corriente de base, hay corriente de colector. Esto significa que la corriente de base, controla la de colector y que el elemento es un amplificador.

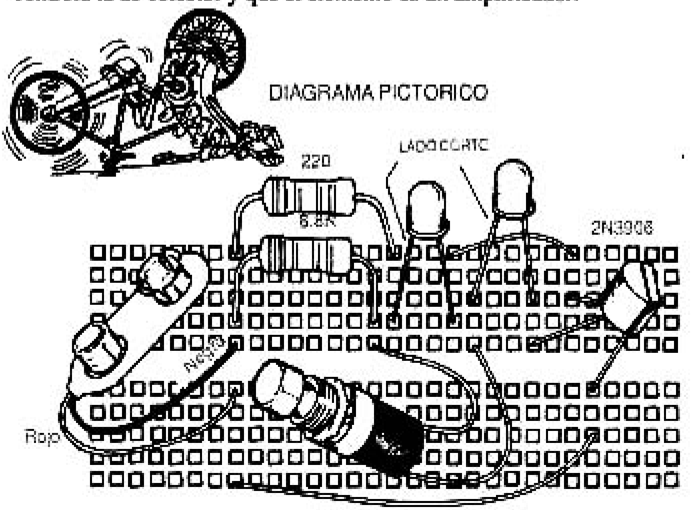


DIAGRAMA ESQUEMATICO

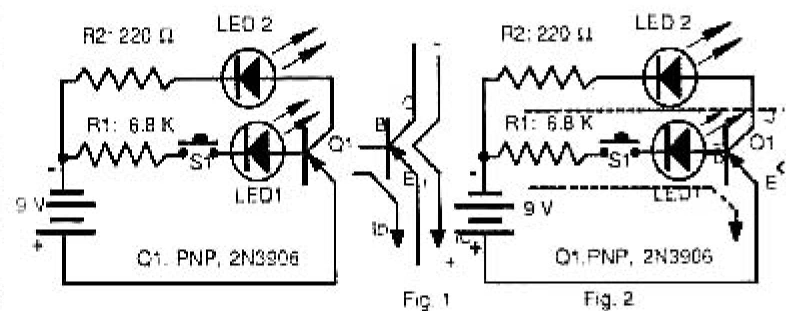


Fig. 1 Fig. 2

R1: 6.8K ohms (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R2: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)

EXPERIMENTO 10

TRANSISTOR COMO OSCILADOR

PROPOSITO: Montar un oscilador de audio de dos transistores.
Aprender acerca de los osciladores transistorizados.

PROCEDIMIENTO:

Arme el circuito del dibujo. Un tono audible se podrá oir en el parlante.

RESULTADOS: Ejecutando este experimento, usted encuentra que el oscilador de audio a dos transistores, genera un tono de audio constante.

EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 10

Un oscilador, es un dispositivo electrónico, que genera constantemente una corriente que cambia por sí misma.

La frecuencia de esta corriente variable, le dice cuantas veces por segundo ocurre un ciclo completo de cambio. La unidad de medida de la frecuencia de una corriente (señal) variable es el Hertz (Hz), que representa un cambio por segundo o ciclo por segundo.

El oscilador que usted ha montado, genera una señal de pocos voltios (3 voltios más o menos) y aproximadamente 500 Hz. Una señal con esta frecuencia, se llama señal de audio, puesto que usted puede oirla cuando se reproduce con un parlante. Las señales de audio-frecuencia, varían aproximadamente de 10 Hz a 20.000 Hz, o sea la frecuencia que puede captar el oido humano. De ahí en adelante se llama radiofrecuencia.

El oscilador que usted ha montado es de dos transistores; oscilador de acoplamiento directo. Usa un transistor NPN y uno PNP.

La oscilación, es mantenida por la realimentación de la salida (parlante) a la entrada (base de Q1), a través del capacitor C1. La frecuencia de oscilación es determinada por el valor de la resistencia R1 y el capacitor C1. Más grandes valores de R1 y C1, darán menor frecuencia de la señal producida por el oscilador.

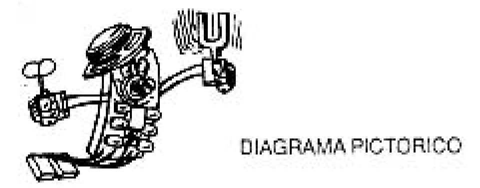


DIAGRAMA PICTORICO

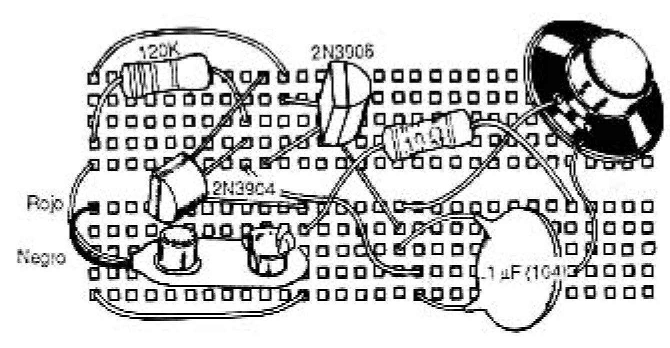
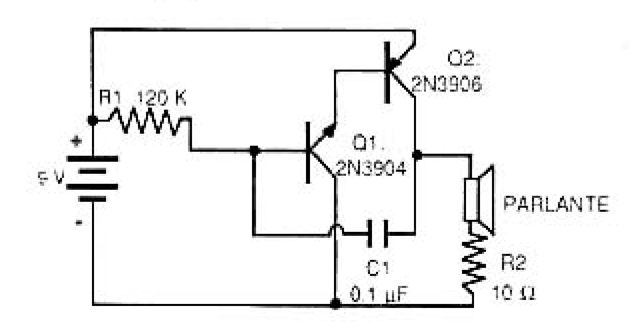


DIAGRAMA ESQUEMATICO



R1: 120 K (Café, Rojo, Amarillo, Dorado)
R2: 10 ohms (Café, Negro, Negro, Dorado)

EXPERIMENTO 11
LUZ INTERMITENTE

PROPOSITO: Montar una útil luz de LED intermitente.
Aprender acerca del circuito integrado (CI) 555 usando un reloj o clock.

PROCEDIMIENTO

1º Arme el circuito del dibujo, y observe el destello del LED.
2º Sustituya el capacitor de 10 µF (CI) por uno de 100 µF y observe el destello del LED.

RESULTADOS: Por la ejecución de este experimento, usted encuentra que usando el circuito integrado 555 como reloj, puede montar un dispositovo que sea capaz de encender y apagar un LED.

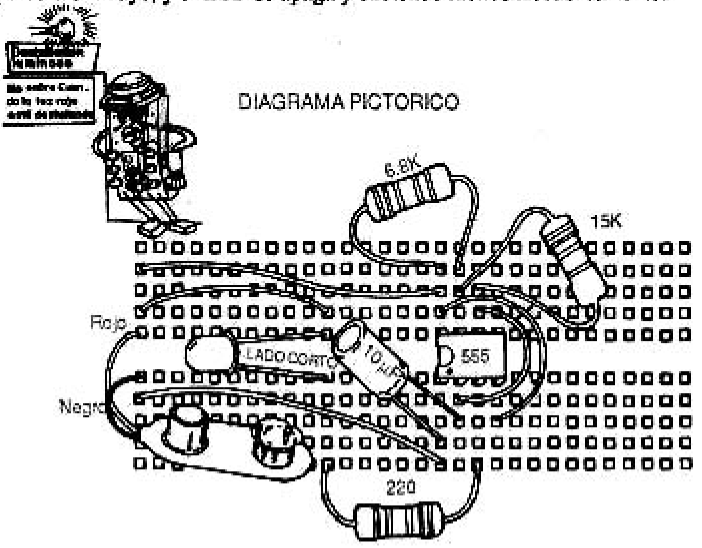
EXPLICACION DEL EXPERIMENTO 11

Un reloj, como se usa el término en electrónica digital, no significa que sea un dispositivo que diga la hora. Se refiere a un circuito que emite una serie continua de pulsos, cuya frecuencia se puede variar desde menos de 1 por segundo a más de un millón por segundo.

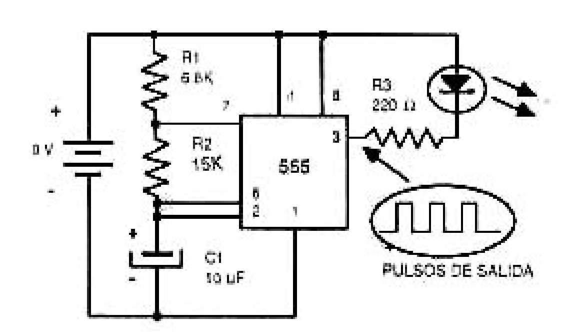
EL ESQUEMA MUESTRA UN TEMPORIZADOR (TIMER) 555 CONECTADO COMO RELOJ. Este circuito, como verá, no tiene señal de entrada, y en ese sentido opera como un oscilador; un dispositivo que genera su propia señal. Los pulsos producidos por el reloj, se hacen presentes en la patilla Nº 3; ésto significa que la patilla Nº 3 estará alto y bajo, o positivo y negativo alternadamente.

La frecuencia de los pulsos producidos por el temporizador, dependen de los valores de los resistores R1 y R2 y del capacitor C1. A mayores valores de los resistores y del capacitor, menor es la frecuencia de los pulsos. De otro lado, los valores mínimos de R1, R2 y C1, dan la más alta frecuencia de pulso. Si un LED se conecta a la salida del temporizador, como en el circuito de luz intermitente, cuando la patilla Nº 3 esté bajo, fluirá una corriente desde el pin 3 del temporizador al positivo de la batería, pasando por R3 y el LED, y por lo tanto el LED se encenderá.

Cuando el pin 3 esté alto, no fluirá corriente a través del LED y éste estará apagado. De esta manera, así como la patilla Nº 3 cambia de alto a bajo constantemente, el LED se encenderá y apagará constantemente. Cuando sustituya el C1 de 10 µF por uno de 100 µF, la frecuencia del pulso disminuye, y el LED se apaga y enciende menos frecuentemente.



R1: 6.8K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R2: 15K (Café, Verde, Naranja, Dorado)
R3: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)



PROYECTO EXPERIMENTAL 12

ALARMA BURLADOR DE LADRONES

DESCRIPCION: Esta alarma burlador de ladrones, está diseñada para ser usada con los interruptores S1 y S2, normalmente abierto o cerrado respectivamente. Si luego de armarse la alarma (conectando la batería), se abre el suiche S2 normalmente cerrado, o el interruptor normalmente abierto S1 es cerrado, se aplicará un voltaje positivo a la compuerta del SCR, haciéndolo conducir. El LED se encenderá, y la sirena o zumbador de nueve (9) voltios (ver nota) conectado a los puntos 1 y 2, será activado. La única forma de detener ésto, es desconectando la batería del circuito.

Antes de conectar la batería, asegúrese que los dos cables marcados S2 estén interconectados y los dos marcados S1 no se toquen.

NOTA: Como el equipo por usted recibido no incluye zumbador, le recomendamos adquirirlo en los almacenes del ramo, o reemplazarlo por un LED, sin olvidar proteger este último, conectándole en serie un resistor de 220 ohmios.

DIAGRAMA ESQUEMATICO
SALIDA AUXILIAR

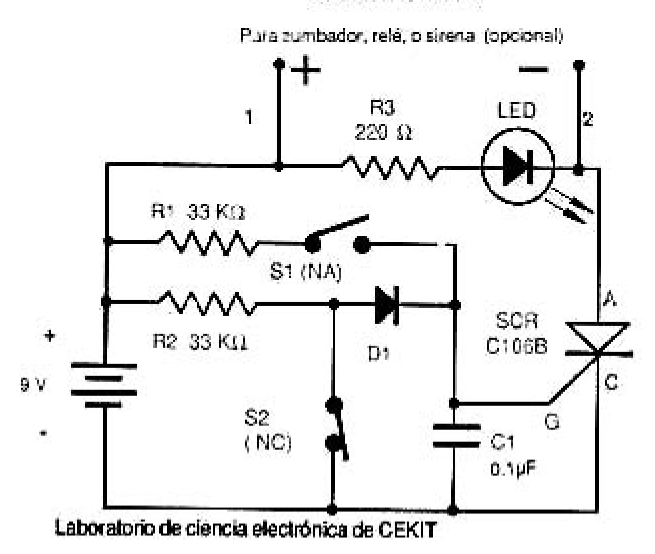


DIAGRAMA PICTORICO

BISELADO
LADO CORTO
A ZUMBADOR OPCIONAL
220
0.1µF(104)
A INTERRUPTOR NORMALMENTE ABIERTO
33K
33K
R1: 33 K (Naranja, Naranja, Naranja, Dorado)
R2: 33 K (Naranja, Naranja, Naranja, Dorado)
R3: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)
Rojo
Negro
S2
A INTERRUPTOR NORMALMENTE CERRADO

PROYECTO EXPERIMENTAL 13
LUZ NOCTURNA AUTOMATICA

DESCRIPCION: En el circuito de luz nocturna automática, los dos LEDs se encienden en la noche y se apagan en el día. El brillo de los dos LEDs, es inversamente proporcional a la intensidad de la luz recibida por la fotocelda. A más luz recibida por la fotocelda, menor es el brillo de los LEDs y viceversa.

Con el potenciómetro R3, puede ajustar la sensibilidad del dispositivo, para conservar los LEDs apagados bajo cualquier nivel de luz, y luego automáticamente se enciendan cuando la luz desaparezca.

Para chequear el dispositivo, primero conecte la batería y luego ajuste R3 hasta que los LEDs se apaguen. Luego haga sombra con la mano en la cara de la fotocelda, y los LEDs se iluminarán.

DIAGRAMA ESQUEMATICO

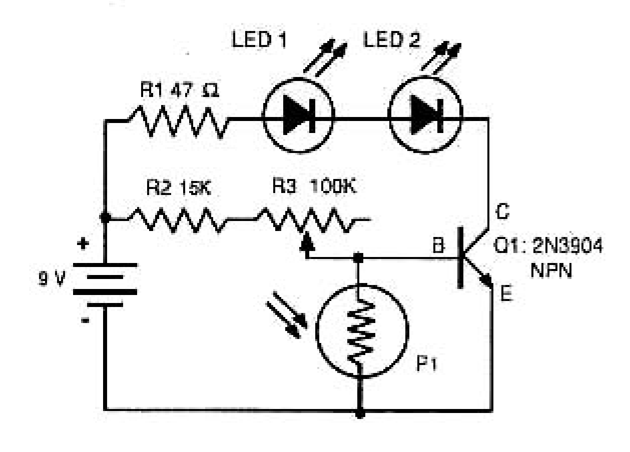


DIAGRAMA PICTORICO

R1: 47 ohms (Amarillo, Violeta, Negro, Dorado)
R2: 15K (Café, Verde, Naranja, Dorado)
R3: Potenciómetro 100 K
P1: Fotocelda

2N3904
Lado Corto
47Ω
15K
Rojo
Negro

PROYECTO EXPERIMENTAL 14

FUENTE DE PODER DE CD A CD*

DESCRIPCION: En este experimento usted construirá una útil fuente de CD a CD ajustable, la cual, cuando es conectada a una batería de 9 voltios ofrece un voltaje de salida ajustable entre 0 y 9 voltios.

Para usar esta fuente, conecte una batería de 9 voltios mueva el conector y luego usando un voltímetro (multímetro), ajuste el potenciómetro P1, hasta que obtenga el voltaje de salida deseado.

En el circuito de fuente de poder de CD a CD, el transistor Q1 trabaja como una resistencia ajustable que cambia su resistencia interna entre el colector y el emisor, de acuerdo al voltaje aplicado a su base, por el potenciómetro P1. Cuando la resistencia interna de Q1 está cerca de 0 ohmios, el voltaje de salida de la fuente será de 9 voltios. De otro lado, cuando la resistencia interna de Q1 es muy alta (Q1 no conduce); el voltaje de salida será 0 voltios.

Un LED en serie con una resistencia de 220 ohmios (R2) fue conectado a la salida de la fuente. El brillo del LED es proporcional al voltaje de salida; el brillo máximo corresponde a 9 voltios.

* CD = Corriente directa o continua

DIAGRAMA ESQUEMATICO

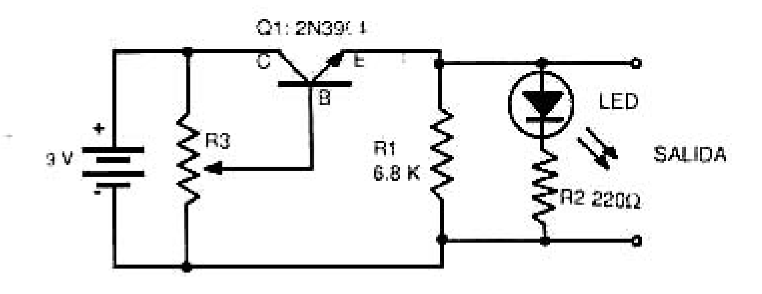


DIAGRAMA PICTORICO

220

LADO CORTO

6.8K

2N3904

Rojo

Negro

R3: Potenciómetro 100 K
R1: 6.8 K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R2: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)
Q1: NPN 2N3904

PROYECTO EXPERIMENTAL 15
METRONOMO ELECTRONICO

DESCRIPCION: Un metrónomo, es un dispositivo que ayuda a fijar y conservar el ritmo de la música. Los metrónomos tradicionales son mecánicos y emplean un brazo de vaivén que hace un sonido en cada final de giro. En estos metrónomos usted ajusta el ritmo ajustando la velocidad del brazo oscilante.

En este proyecto, usted construye un metrónomo electrónico que permite ajustar el ritmo girando el control (potenciómetro P1).

El circuito del metrónomo está hecho de un oscilador de baja frecuencia conformado por dos transistores, similar al del experimento 10. La frecuencia de este oscilador, se controla con el potenciómetro P1, y ajustándolo, usted acelera o disminuye la velocidad del ritmo.

DIAGRAMA ESQUEMATICO

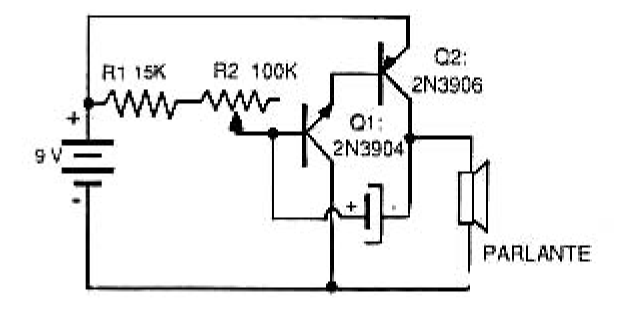


DIAGRAMA PICTORICO

100 uF
2N3906
2N3904
15K
Negro
Rojo

R1: 15K (Café, Verde, Naranja, Dorado)

PROYECTO EXPERIMENTAL 16
MOTOCICLETA ELECTRONICA

Con este proyecto, usted puede generar el sonido de una motocicleta arrancando, y aumentando su velocidad.

Usted puede acelerar o frenar su motocicleta electrónica girando el potenciómetro P1.
Para operar este proyecto, solo conecte la batería en el conector y luego gire P1.

El circuito de la motocicleta electrónica, consiste de un oscilador de baja frecuencia conformado por dos transistores, similar al explicado en el experimento 10.

La frecuencia de este oscilador (velocidad de la motocicleta) se controla con el potenciómetro P1; ajustándolo, usted acelera o frena la motocicleta.

DIAGRAMA ESQUEMATICO

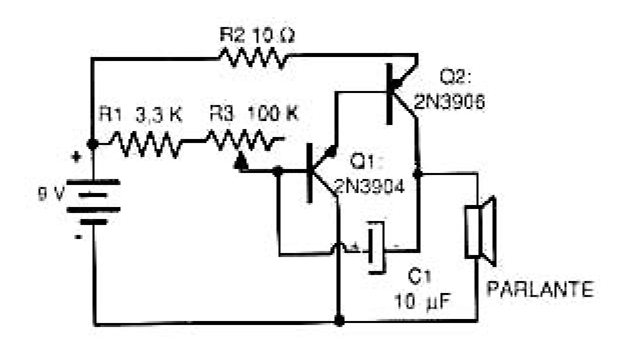
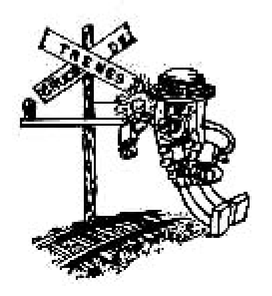


DIAGRAMA PICTORICO

R1: 3.3 K (Naranja, Naranja, Rojo, Dorado)
R2: 10 ohms (Café, Negro, Negro, Dorado)

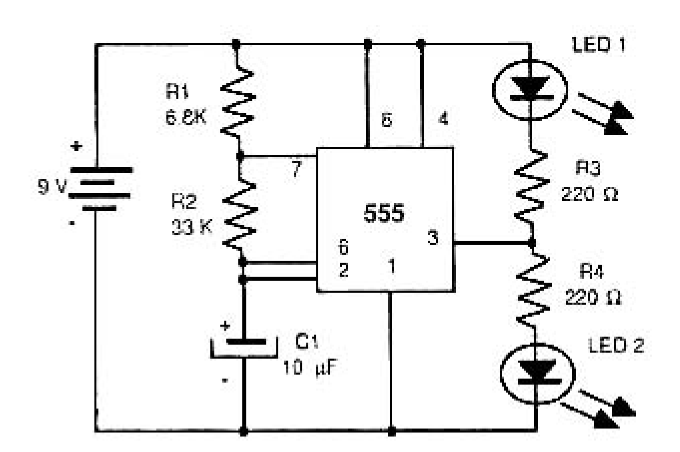
PROYECTO EXPERIMENTAL 17
SEMAFORO



DESCRIPCION: El proyecto Semáforo, combina los destellos de un par de LEDs, a una frecuencia de cerca de dos destellos por segundo, produciendo el mismo efecto que las señales de las vías férreas. Para operar este dispositivo, solo conecte la batería al conector.

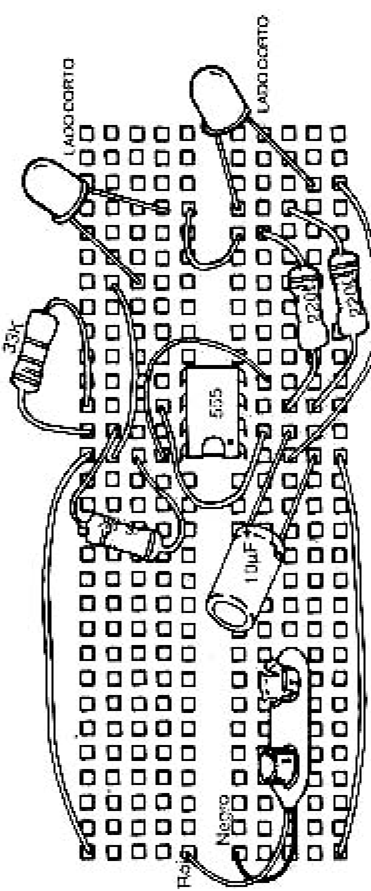
El circuito del Semáforo está básicamente hecho con el temporizador 555 trabajando como reloj, similar al explicado en el Experimento 11. Dos LEDs con polaridad opuesta, son conectados a la salida del reloj (patilla Nº 3) a través de dos resistores de 220 ohmios. Cuando la patilla Nº 3 es positiva, el LED2 estará polarizado directamente, (ánodo positivo, cátodo negativo) y el LED1 estará polarizado inversamente; así, el LED2 se iluminará y el LED1 permanecerá apagado. La situación contraria, ocurre cuando la patilla 3 es negativa.

DIAGRAMA ESQUEMATICO



R1: 6.8K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R2: 33 K (Naranja, Naranja, Naranja, Dorado)
R3, R4: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)

DIAGRAMA PICTORICO



PROYECTO EXPERIMENTAL 18
LUCES DE VELOCIDAD VARIABLE

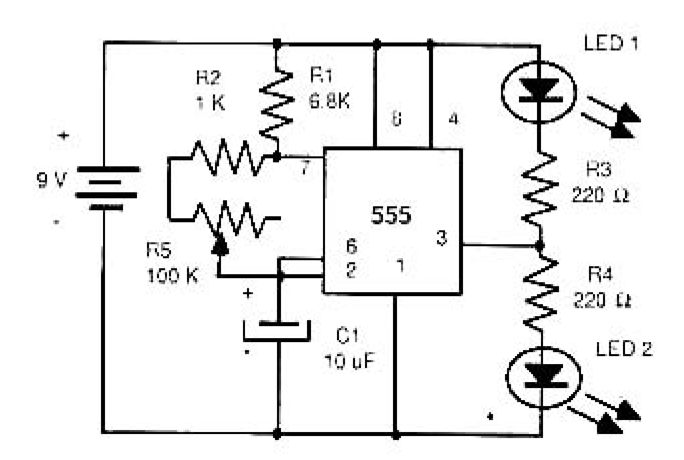


DESCRIPCION: Las luces de velocidad variable, combinan los destellos de un par de LEDs a una frecuencia que puede ser ajustada a través de un potenciómetro, produciendo un interesante efecto luminoso.

Para operar este proyecto, sólo conecte la batería al conector y ajuste la velocidad de destello de las luces, girando el potenciómetro P1.

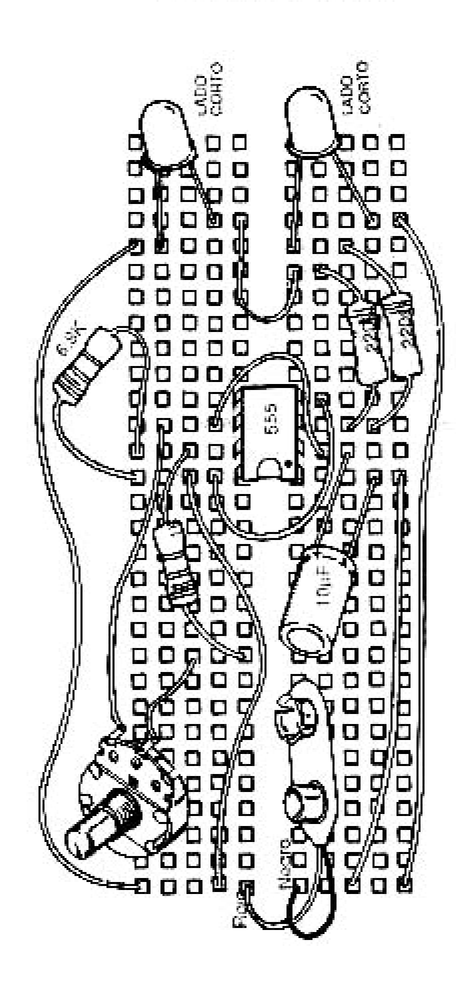
El circuito de las luces de velocidad variable está hecho básicamente con el temporizador 555 operando como reloj. Igual al explicado en el Experimento 11. La frecuencia de los pulsos producidos por el reloj, puede ser ajustada por el potenciómetro P1. Los dos LEDs en polaridad opuesta, se conectan a la salida del reloj que combina su iluminación alternada, como en el Experimento 17.

DIAGRAMA ESQUEMATICO



R1: 6.8K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R2: 1 K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R3, R4: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)

DIAGRAMA PICTORICO



PROYECTO EXPERIMENTAL 19

PROBADOR AUDIBLE DE CONTINUIDAD

DESCRIPCION: El probador audible de continuidad, proporciona la mejor herramienta para examinar circuitos abiertos, cables rotos, conexiones malas o examinar bombillos o fusibles.

Para operarlo, conecte la batería al conector, y toque los dos probadores (cables) del dispositivo, a las conexiones del circuito que se está probando (fusible, lámpara etc.). Si hay continuidad emitirá un sonido audible. Si el circuito está abierto, no se emitirá ningún sonido.

El circuito probador de continuidad, está hecho básicamente con el temporizador 555 trabajando como un reloj, igual al explicado en el Experimento 11. Cuando hay continuidad eléctrica entre las dos puntas de prueba, el 555 genera una señal de audio que es amplificada por el transistor Q1, y luego reproducida por el parlante.

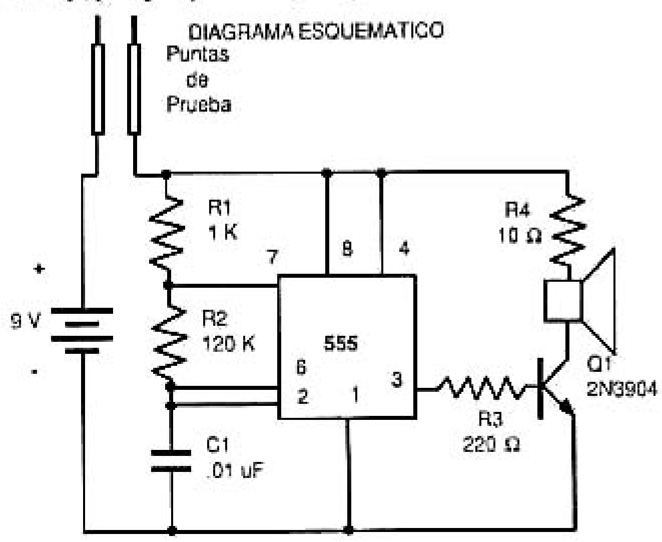
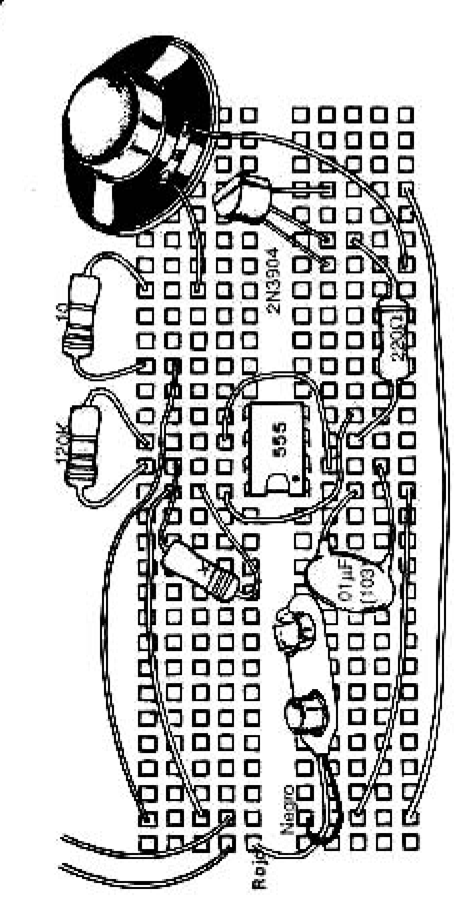




DIAGRAMA PICTORICO



R1: 1 K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R2: 120 K (Café, Rojo, Amarillo, Dorado)
R3: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)
R4: 10 ohms (Café, Negro, Negro, Rojo)

PROYECTO EXPERIMENTAL 20

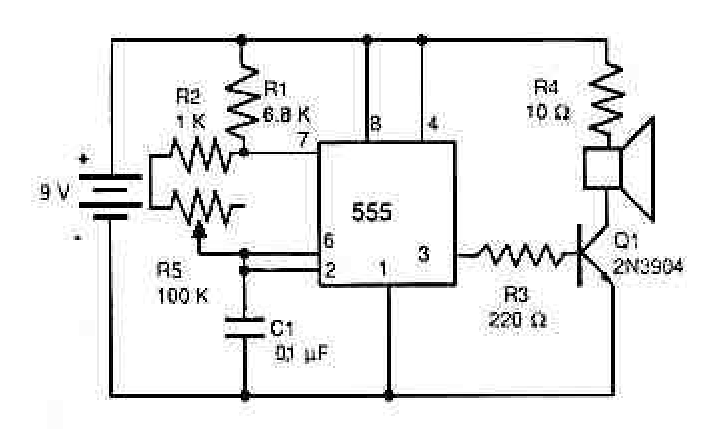
GENERADOR DE AUDIO

DESCRIPCION: Como su nombre lo indica, este proyecto genera una señal de audio (señal eléctrica que es capaz de ser oída, a través de un parlante de intensidad de tono ajustable).

Para operar este circuito, solo conecte la batería al conector y luego gire el potenciómetro P1, para variar la intensidad de la señal de audio.

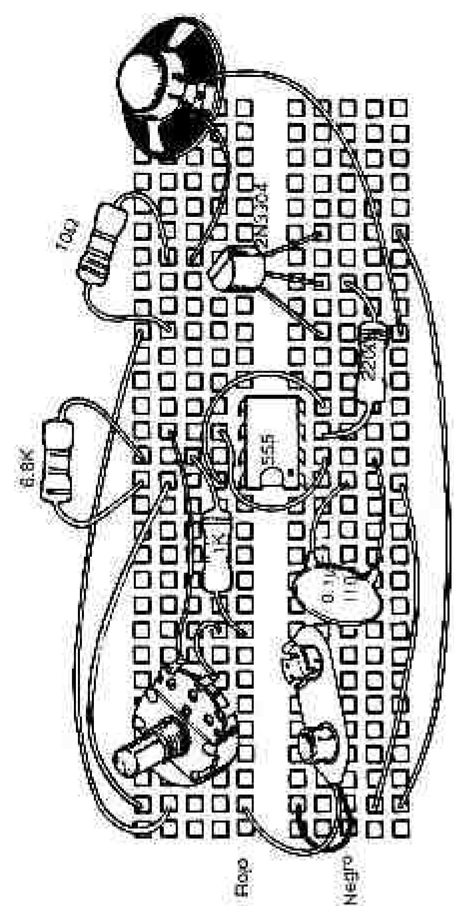
El circuito generador de audio, está hecho básicamente de un temporizador 555 trabajando como un reloj. Su explicación es igual que para el Experimento 11. El potenciómetro P1, controla la frecuencia de la señal de audio generada por el reloj. El transistor Q1, amplifica la señal de audio que se reproduce en el parlante.

DIAGRAMA ESQUEMATICO



R1: 6.8K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R2: 1K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R3: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)
R4: 10 ohms (Café, Negro, Negro, Dorado)

DIAGRAMA PICTORICO

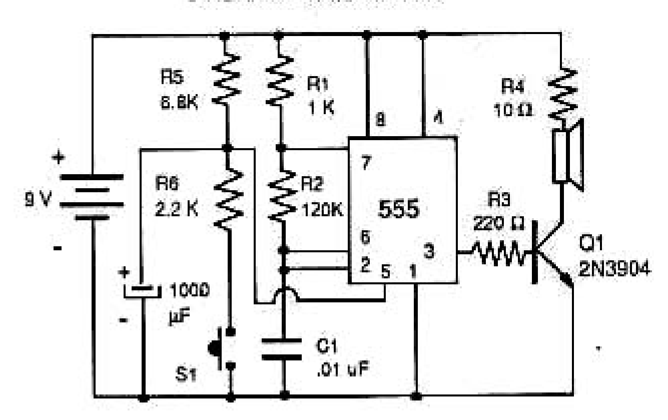


PROYECTO EXPERIMENTAL 21
SIRENA POLICIAL ELECTRONICA

DESCRIPCION: Aquí está este pequeño excitante proyecto, proporcionándole a usted y a sus amigos cantidades de diversión.
Produce una sirena de sonido alto y bajo.
Para operarlo, solo conecte la batería en su lugar. Presione el interruptor para producir un tono de crecimiento constante en el parlante. Suelte el interruptor y el tono decaerá en velocidad. Así usted controla el tono, la velocidad de ascenso y caída de la velocidad del tono de la sirena, cerrando y abriendo el interruptor S1.

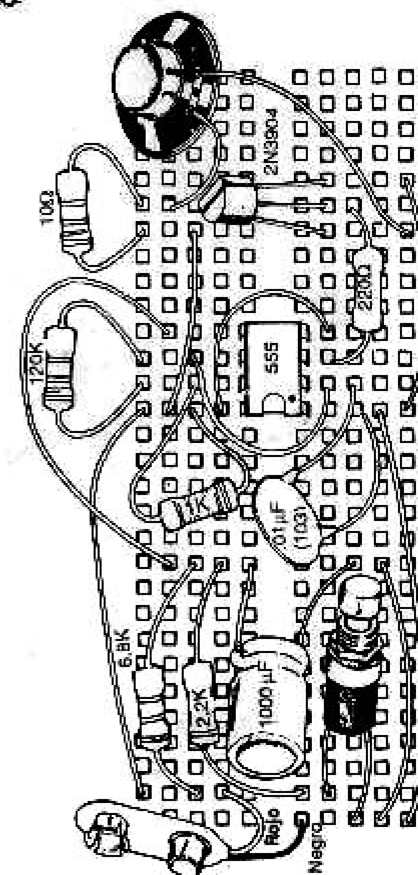
El circuito de la sirena policial electrónica, está hecho básicamente con el temporizador 555 operando como reloj, igual al explicado en el Experimento 11. Tiene una sección de amplificación de audio, consistente en el transistor Q1 y el parlante. La frecuencia del reloj 555, es controlada por el voltaje aplicado al pin 5, que es generado por la carga y descarga del capacitor C2. C2 se descarga cuando el interruptor es presionado, y se carga, cuando éste es abierto, produciendo la subida y bajada de la velocidad de la sirena.

DIAGRAMA ESQUEMATICO



R1: 1 K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R2: 120 K (Café, Rojo, Amarillo, Dorado)
R3: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)
R4: 10 ohms (Café, Negro, Negro, Dorado)
R5: 6.8 K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R6: 2.2 K (Rojo, Rojo, Rojo, Dorado)

DIAGRAMA PICTORICO



PROYECTO EXPERIMENTAL 22

ALARMA DESPERTADORA

DESCRIPCION: Este pequeño dispositivo de desafío le dará ratos de goce en su oficina, escuela o campo. La alarma despertadora, genera un sonido audible solo cuando la luz incide su fotocelda. En la oscuridad permanece silencioso. Por lo tanto, lo puede usar para despertarse o para asustar a sus amigos escondiéndolo en un cajón (cajón cerrado: oscuro; ningún sonido. Cajón abierto: Luz; sonido).

La intensidad del sonido, también depende de la intensidad de la luz incidente en la fotocelda. Por lo tanto, puede producir efectos sonoros interesantes, sombreando la fotocelda con su mano.

Para operar el despertador, conecte la batería. El circuito de este dispositivo consiste del temporizador 555 como un reloj, igual al explicado en el Experimento 11. Genera una señal de audio, teniendo una frecuencia dependiendo de la intensidad de la luz incidente en la fotocelda. La señal de audio, es generada por el 555, y es amplificada por el transitor Q1, y luego reproducida por el parlante.

DIAGRAMA ESQUEMATICO

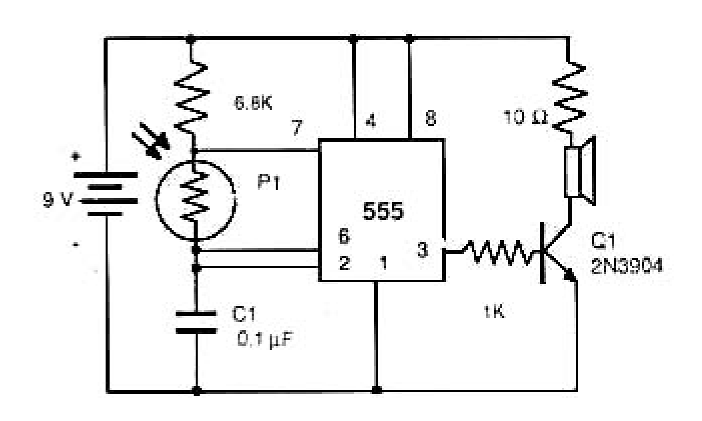


DIAGRAMA PICTORICO

R1 : 6.8K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R2 : 1K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R3 : 10 ohms (Café, Negro, Negro, Dorado)
P1 : Fotocelda
SP : Parlante

PROYECTO EXPERIMENTAL 23

TEMPORIZADOR VARIABLE

DESCRIPCION: El temporizador (timer) como se usa el término en electrónica, es un circuito electrónico, que una vez activado, produce un pulso de salida por un período predeterminado de tiempo y luego se apaga. Un temporizador simple por ejemplo, requeriría una presión momentánea de un interruptor para encender una luz por un minuto o más. Luego de este intervalo de tiempo, la luz desaparece y el circuito está listo para reactivarse por una nueva presión del interruptor. Esto es exactamente lo que hace el circuito temporizador variable. Con el potenciómetro P1, usted puede ajustar el intervalo en el cual el LED permanecerá encendido.

Para operar este proyecto, conecte la batería en su lugar y ajuste el potenciómetro P1 a su posición media. Presione el interrruptor S1 y observe el LED.

Luego, observe que sucede cuando reajusta P1.

El circuito del temporizador variable, está hecho con el 555 trabajando como temporizador. La actividad del temporizador, ocurre cuando un voltaje negativo se aplica al pin 2 del 555. El período de tiempo en que el temporizador está encendido, depende de los valores de R2, P1 y C1. Para conseguir períodos de tiempo más largos, reemplace C1 por uno de 1000 µF.

DIAGRAMA ESQUEMATICO

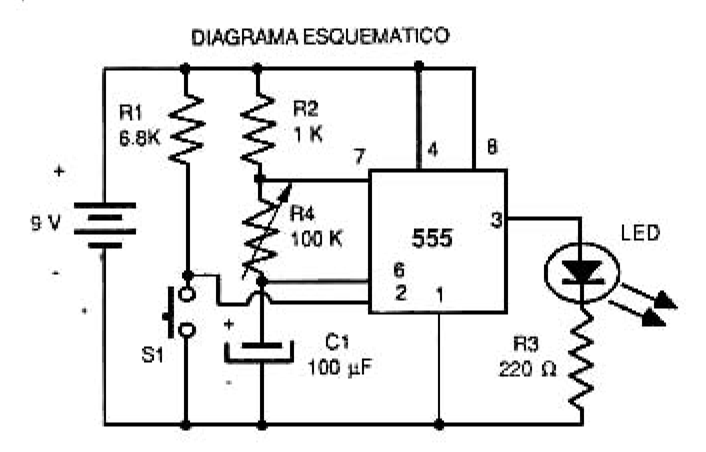


DIAGRAMA PICTORICO

R1: 6.8 K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R2: 1K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R3: 220 ohmios (Rojo, Rojo, Café, Dorado)
R4: Potenciómetro 100 K

PROYECTO EXPERIMENTAL 24

DETECTOR DE HUMEDAD DE PLANTAS Y FLORES

DESCRIPCION: El detector de humedad, es un dispositivo práctico que puede usarse para examinar la humedad en la tierra alrededor de una planta, y asegurarse de que tiene el agua necesaria.

Para operarlo solo conecte la batería y luega introduzca los probadores (cables) en la tierra alrededor de la planta. Al mismo tiempo que hace esto, el LED comenzará a destellar a una frecuencia proporcional a la humedad del suelo. A más humedad, más rápido destella y viceversa. Si no hay humedad del todo, el LED no destellará, permanecerá iluminado o apagado.

El circuito del detector de humedad, está hecho básicamente con el 555 trabajando como reloj, igual al explicado en el experimento 11. La frecuencia de los pulsos producidos por el 555, es controlada por la resistencia entre los probadores.

La resistencia entre los probadores, depende de la humedad que estos detectan. A más humedad, menos resistencia y viceversa.

DIAGRAMA ESQUEMATICO

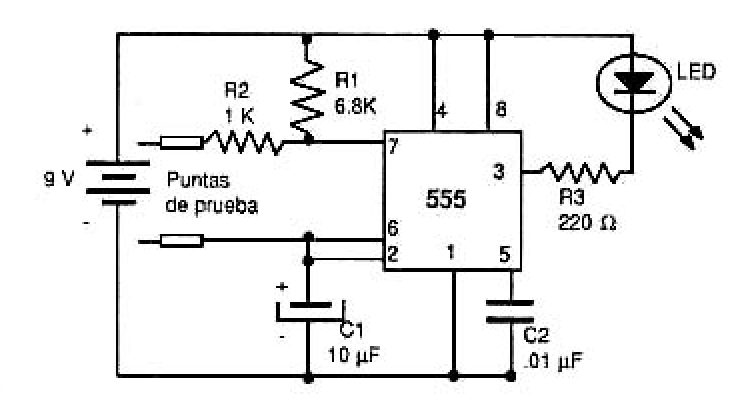


DIAGRAMA PICTORICO

R1: 6.8 K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R2: 1 K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R3: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)

PROYECTO EXPERIMENTAL 25
OSCILADOR PARA CODIGO MORSE

DESCRIPCION: En este proyecto, construirá un práctico oscilador que puede usar para aprender a practicar el código Morse.
Para operar este circuito, conecte la batería y use el interruptor S1 como la tecla de código.
El circuito oscilador, está hecho básicamente con el temporizador 555 operando como reloj, igual al descrito en el experimento 11, que genera una señal de audio cada vez que el interruptor S1 es cerrado.

CODIGO MORSE

A ._	I ..	Q __._	Y _.__	Z __..
B _...	J .___	R ._.		
C _._.	K _._	S ...	Números	
D _..	L ._..	T _	1 .____	6 _....
E .	M __	U .._	2 ..___	7 __...
F .._.	N _.	V ..._	3 ...__	8 ___..
G __.	O ___	W .__	4 ...._	9 ____.
H	P .__.	X _.._	5	0 _____

DIAGRAMA ESQUEMATICO

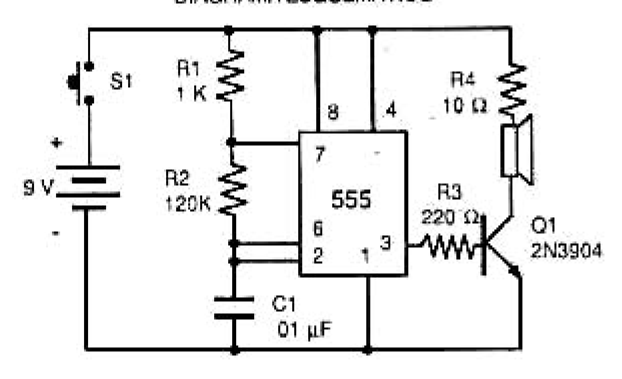
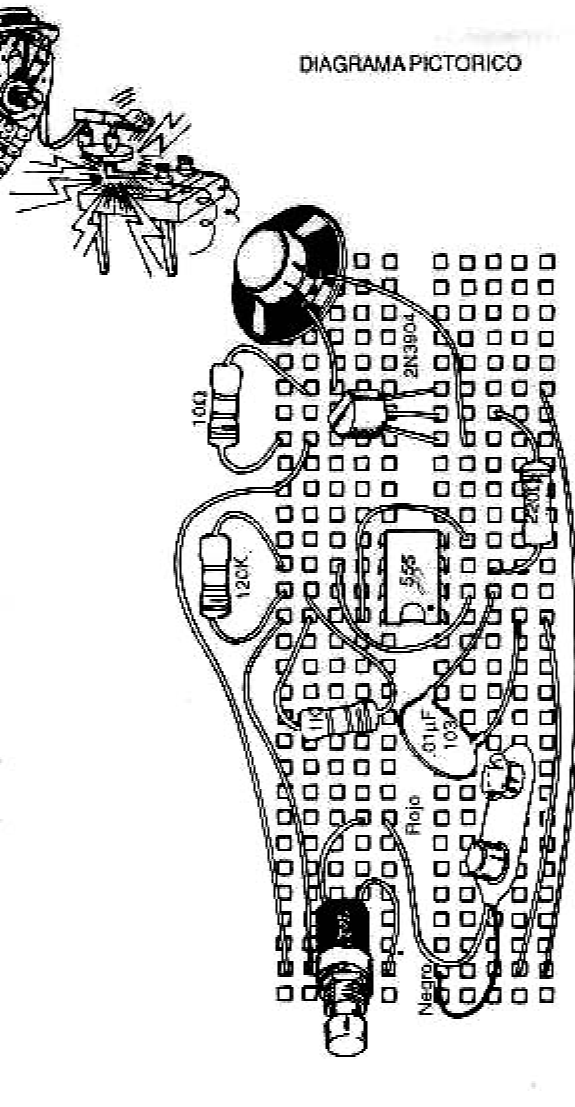


DIAGRAMA PICTORICO



R1: 1 K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R2: 120 K (Café, Rojo, Amarillo, Dorado)
R3: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)
R4: 10 ohms (Café, Negro, Negro, Dorado)

PROYECTO EXPERIMENTAL 26

DETECTOR AUDIBLE DE CAIDA DE AGUA



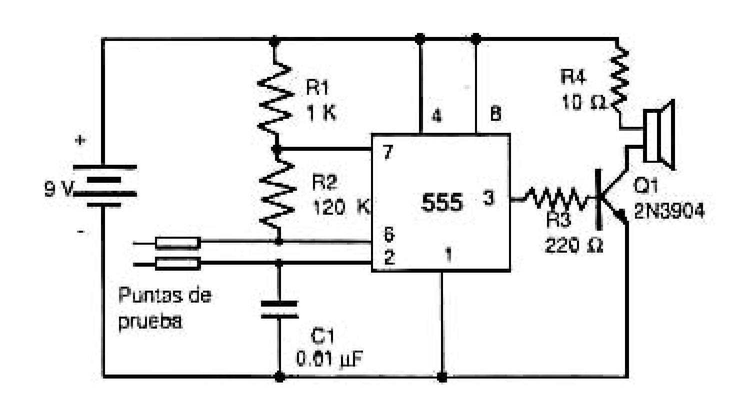
DESCRIPCION: Este útil proyecto, puede ser usado para monitorear tanques de agua, tales como un lavamanos, fregadero, piscina etc, durante el llenado para evitar su rebosamiento. Cuando el agua alcanza los probadores, este dispositivo emitirá un sonido audible.

Para operarlo sólo conecte la batería, e instale los probadores en el tanque de agua. Puede examinar su probador de agua en un vaso con agua, conectando los probadores dentro de éste.

El circuito del detector de agua sonoro, esta hecho básicamente del circuito integrado (IC) 555 conectado como un reloj, igual al explicado en el Experimento 11.

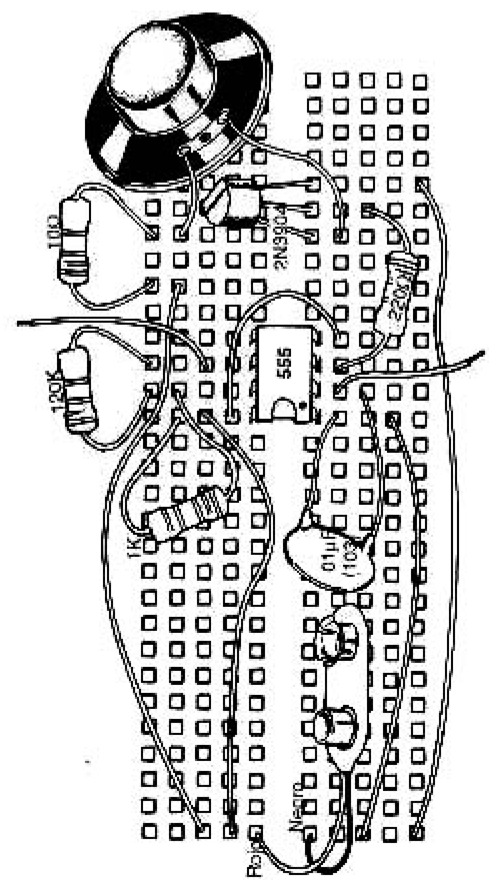
Cuando haya continuidad eléctrica entre los probadores (ocasionadas por el agua), el 555 genera una señal de audio que es amplificada por el transistor Q1, y reproducida por el parlante.

DIAGRAMA ESQUEMATICO



R1: 1 K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R2: 120 K (Café, Rojo, Amarillo, Dorado)
R3: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)
R4: 10 ohms (Café, Negro, Negro, Dorado)

DIAGRAMA PICTORICO

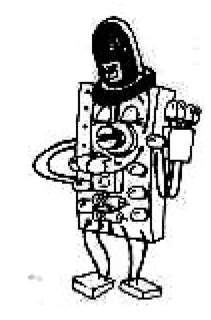


PROYECTO EXPERIMENTAL 27

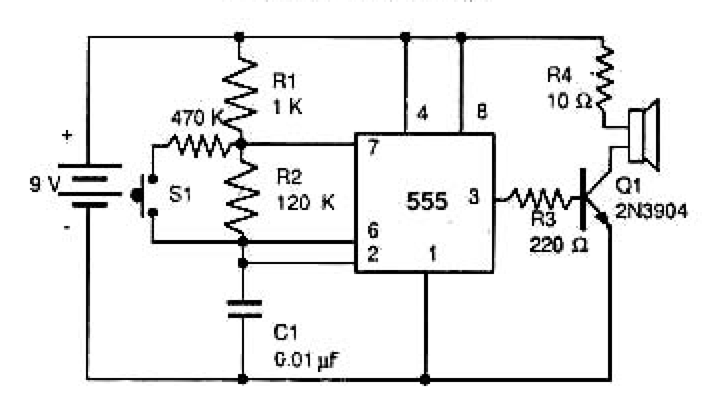
SIRENA DE LA POLICIA INGLESA

DESCRIPCION: Aqui vamos! Este desafiante proyecto, genera un sonido típico de dos tonos usado en las sirenas de la policía británica. Para operarlo, solo conecte la batería y luego presione y suelte alternadamente el interruptor S1.

El circuito de la sirena de la policía inglesa, está hecho básicamente con el CI 555 trabajando como reloj, como el explicado en el experimento 11. Cuando el interruptor S1 está abierto, la frecuencia de la señal de audio generada por el CI, depende de los valores R1, R2 y C1. Bajo estas circunstancias se generará un tono; cuando el interruptor es presionado, R5 queda en paralelo con R2. El paralelo R2 - R5 tendrá un valor de resistencia diferente del de R2, y por lo tanto, la frecuencia de la señal de audio cambia, y el segundo tono se genera.

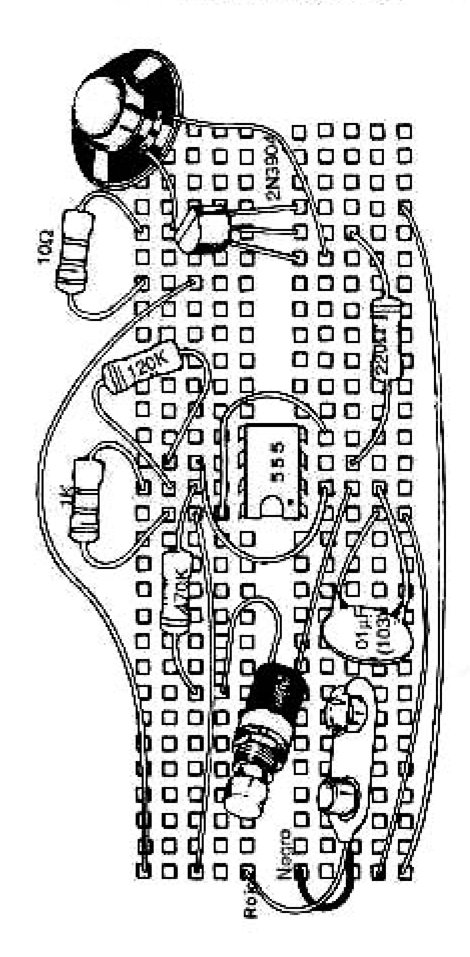






R1: 1K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R2: 120K (Café, Rojo, Amarillo, Dorado)
R3: 220 ohms (Rojo, Rojo, Café, Dorado)
R4: 10 ohms (Café, Negro, Negro, Dorado)
R5: 470K (Amarillo, Violeta, Amarillo, Dorado)

DIAGRAMA PICTORICO



PROYECTO EXPERIMENTAL 28
CANARIO ELECTRONICO

DESCRIPCION: Tiene usted un canario en casa?. Si no, aquí está la solución. Este desafío electrónico, es un canario que no consume ninguna comida, solo unos pocos electrones, y canta como uno real.
Para operarlo solo conecte la batería, presione el interruptor S1 y ajuste el potenciómetro **P1** hasta que obtenga el canto del canario deseado. Para obtener efectos más reales del ave, presione y suelte intermitentemente S1 mientras ajusta P1.
El circuito del canario electrónico está hecho de dos osciladores en serie. El primero, es un oscilador de audio compuesto por Q1 y Q2 como el explicado en el experimento 10.
La señal de audio generada por el primer oscilador, se "inyecta" al pin 5 del CI 555, para controlar la frecuencia de su señal de audio. El resultado de este proceso, es una señal de audio presente en el pin 3 del 555, la cual está constantemente cambiando su frecuencia. Cuando esta señal es reproducida por el parlante, el resultado es un sonido igual al canto de un canario.

DIAGRAMA ESQUEMATICO

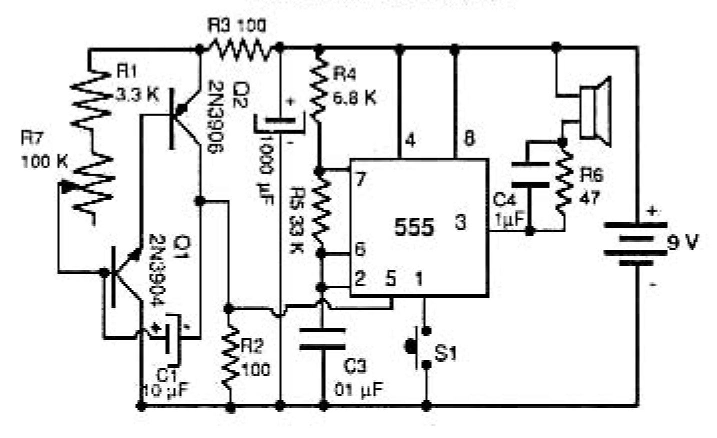


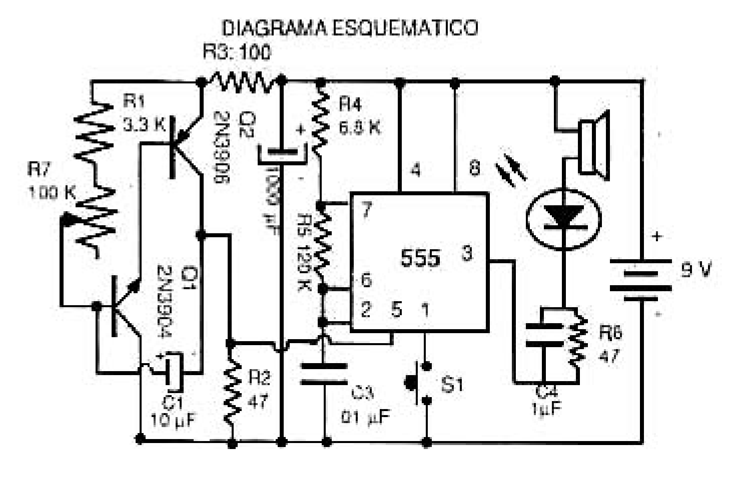
DIAGRAMA PICTORICO

R1: 3.3 K (Naranja, Naranja, Rojo, Dorado)
R2: 100 ohms (Café, Negro, Café, Dorado)
R3: 100 ohms (Café, Negro, Café, Dorado)
R4: 6.8 K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R5: 33 K (Naranja, Naranja, Naranja, Dorado)
R6: 47 ohms (Amarillo, Violeta, Negro, Dorado)
R7: Potenciómetro de 100 K

PROYECTO EXPERIMENTAL 29
REVOLVER ESPACIAL

DESCRIPCION: El revólver espacial, es un gran proyecto que genera el sonido de un revólver de ondas, como los de los juegos de video, o guerra de las galaxias. También produce un efecto luminoso que sigue el juego. La frecuencia de disparo del "revolver espacial" puede ajustarse con el potenciómetro P1.

Para operarlo, conecte la batería y presione el "gatillo de fuego" que es el interruptor S1. Ajuste P1 para controlar la velocidad de disparo. El circuito del revólver espacial, tiene dos osciladores, la frecuencia de uno, controla la frecuencia del otro, de la misma forma que fué explicado este fenómeno en el Experimento 28.



R1: 3.3 K (Naranja, Naranja, Rojo, Dorado)
R2: 47 ohms (Amarillo, Violeta, Negro, Dorado)
R3: 100 ohms (Café, Negro, Café, Dorado)
R4: 6.8 K (Azul, Gris, Rojo, Dorado)
R5 : 120K (Café, Rojo, Amarillo, Dorado)
R6 : 47 ohms (Amarillo, Violeta, Negro, Dorado)
R7 : Potenciómetro 100K

DIAGRAMA PICTORICO

PROYECTO EXPERIMENTAL 30
REPELENTE ULTRASONICO DE PLAGAS

DESCRIPCION: Tiene plagas en casa? Como cucarachas, grillos, etc. Si tiene, intente con este repelente ultrasónico.
Ha sido comprobado que ciertas frecuencias de sonido ultrasónico (sonidos no captados por humanos), molestan a cierta clase de bichos como cucarachas, grillos etc, haciéndolos huir.
Este proyecto, genera constantemente una serie de ultrasonidos desde 13.5 kHz hasta 80 kHz. En razón de esto, tiene un ancho margen de acción que puede hacer huir las plagas.
Para operarlo, conecte la batería y listo!, como usted no puede escuchar los ultrasonidos en el parlante, se instaló un LED en serie para indicar la presencia de sonido.
Tenga cuidado con los perros, gatos y ciertas mascotas domésticas que pueden oir ciertos sonidos ultrasónicos. Asi que no use este dispositivo si tiene alguno en casa.
El circuito del repelente ultrasónico tiene dos osciladores; uno controlando al otro, como el explicado en el Experimento 28.

DIAGRAMA ESQUEMATICO

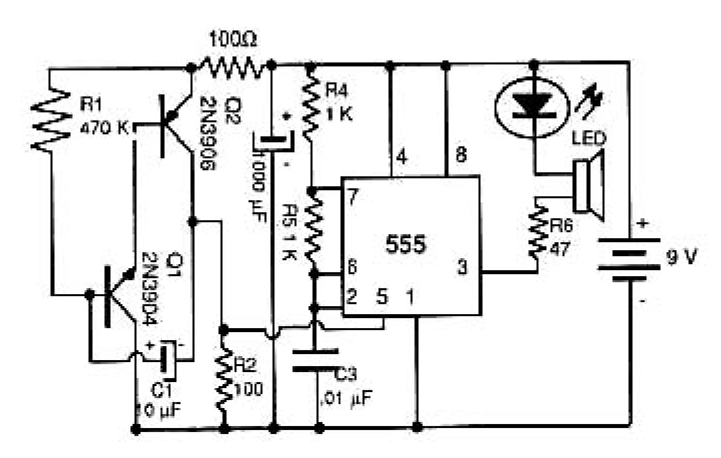


DIAGRAMA PICTORICO

R1: 470K (Amarillo, Violeta, Amarillo, Dorado)
R2: 100 ohms (Café, Negro, Café, Dorado)
R3: 100 ohms (Café, Negro, Café, Dorado)
R4, R5: 1K (Café, Negro, Rojo, Dorado)
R6: 47 ohms (Amarillo, Violeta, Negro, Dorado)

Hemos llegado al final de este Laboratorio. Estamos seguros de que usted ahora es una persona distinta de cuando comenzó a estudiar y experimentar. Confiamos sinceramente el haber satisfecho sus expectativas y que se encuentre contento de la inversión que hizo en usted mismo. Estamos atentos a la sugerencia que usted nos pueda hacer para mejorar este trabajo que hacemos pensando siempre en usted.

CEKIT no pretende en tan corto tiempo y espacio, haber hecho de usted un técnico en electrónica. Pero, si logramos haber despertado su interés por esta productiva y hermosa ciencia, nos sentiremos gratificados, y nuestro esfuerzo estará justificado.

Mister Electrónico será siempre su amigo



Mister Electrónico de CEKIT
Laboratorio de ciencia electrónica

Impreso en los Talleres de CEKIT



Calle 22 No. 8-22 Piso 2o. A.A. 194 Teléfonos: 345075 - 333535 - 356135 Fax. (963) 342615
Línea Gratis 9-800-66206 Pereira - Colombia S.A.